UNIVERSITÉ DE BORDEAUX

FACULTÉ MIXTE DE MÉDECINE ET DE PHARMACIE

Année 1955 — N° 264

Recherches sur les Modifications de la Pression Veineuse Ambulatoire chez les Variqueux

(Travail de la Clinique Chirurgicale et du Laboratoire de Chirurgie Expérimentale de l'Hôpital Tastet-Girard, Professeur L. MASSÉ.)

THÈSE POUR LE DOCTORAT EN MÉDECINE

présentée et soutenue publiquement le Vendredi 23 Décembre 1955

PAR

Jacques-Marie-Pierre MOORTGAT

Elève de l'Ecole Principale du Service de Santé de la Marine et des Troupes Coloniales
Diplômé de Médecine Tropicale
Diplômé de Médecine Aéronautique
Médecin Breveté de la Marine Marchande

Né à CLAMECY (Nièvre), le 2 Mars 1929

Examinateurs de la Thèse

MM. MASSÉ, Professeur ..... *Président*
TAYEAU, Professeur .. .. *Juges*
TINGAUD, Agrégé ..... *Juges*
DEPAULIS Agrégé. ..... *Juges*

BORDEAUX
IMPRIMERIE SAMIE
21-23, Rue Teulère

1955

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41547308_0074

UNIVERSITÉ DE BORDEAUX

FACULTÉ MIXTE DE MÉDECINE ET DE PHARMACIE

Année 1955 — N° 264

Recherches sur les Modifications de la Pression Veineuse Ambulatoire chez les Variqueux

(Travail de la Clinique Chirurgicale et du Laboratoire de Chirurgie Expérimentale de l'Hôpital Tastet-Girard, Professeur L. MASSÉ.)

THÈSE POUR LE DOCTORAT EN MÉDECINE

présentée et soutenue publiquement le Vendredi 23 Décembre 1955

PAR

Jacques-Marie-Pierre MOORTGAT

Elève de l'Ecole Principale du Service de Santé de la Marine et des Troupes Coloniales
Diplômé de Médecine Tropicale
Diplômé de Médecine Aéronautique
Médecin Breveté de la Marine Marchande

Né à CLAMECY (Nièvre), le 2 Mars 1929

Examinateurs de la Thèse

MM. MASSÉ, Professeur ..... *Président*
TAYEAU, Professeur .. .. *Juges*
TINGAUD, Agrégé ..... *Juges*
DEPAULIS Agrégé. ..... *Juges*

BORDEAUX
IMPRIMERIE SAMIE
21-23, Rue Teulère
—
1955

FACULTÉ DE MÉDECINE ET DE PHARMACIE DE BORDEAUX

DOYENS HONORAIRES : MM. Dupérié, Chelle, Portmann.
DOYEN : M. Sigalas. — **ASSESSEUR** : M. Tayeau.

PROFESSEURS HONORAIRES

MM. A. Mandoul, Andérodias, Rocher, Lande, Duvergey, Carles, Leuret, Péry, Charrier, Dubreuil, Cruchet, Perrens.

PROFESSEURS

	MM.
Clinique médicale	N.
—	Broustet
Clinique chirurgicale	Papin
—	Massé
Clinique d'accouchements	M. Rivière
Clinique gynécologique	Magendie
Anatomie pathologique et microscopie clinique	De Grailly
Anatomie	Dufour
Anatomie générale et histologie	Mayer
Hygiène et Clinique de la tuberculose	Piéchaud
Médecine légale et médecine du travail	Dervillée
Electroradiologie et clinique d'électricité médicale	Reboul
Chimie	Mesnard
Matière médicale	J. Golses
Pharmacie	Vitte
Physiologie	Fabre
Clinique médicale des maladies des enfants	Fontan
Zoologie et parasitologie	Sigalas

	MM.
Pathologie générale et expérimentale	Saric
Clinique ophtalmologique	N.
Clinique chirurgicale infantile et orthopédie	Pouyanne
Clinique médicale et des maladies infectieuses	Aubertin
Chimie biologique et médicale	Tayeau
Physique médicale et pharmaceutique	Piffault
Médecine coloniale et Clinique des maladies exotiques	Bonnin
Clinique des maladies cutanées et syphilitiques	Joulia
Clinique des maladies des voies urinaires	Darget
Clinique des maladies nerveuses et mentales	Delmas-Marsalet
Clinique d'oto-rhino-laryngologie	G. Portmann
Toxicologie et hygiène appliquée	Castagnou
Clinique odonto-stomatologique	Dubecq
Botanique et cryptogamie	Girard
Thérapeutique	F.-J. Traissac
Hydrologie thérapeutique et climatologie	Dubarry

PROFESSEUR A TITRE PERSONNEL

M. Blanquet (Section Pharmacie)

PROFESSEURS SANS CHAIRE

MM. Mahon (Obstétrique), Pautrizel (Parasitologie), Mlle Rougier (Physiologie), M. Moustardier (Bactériologie

MAITRES DE CONFÉRENCES AGRÉGÉS

	MM.
Anatomie pathologique	Léger
Anatomie	Rigaud
—	Cabanie
Biochimie médicale	Neuzil
Pathologie expérimentale	Faure
Physique médicale	Duhamel

	MM.
Pharmacie (1re Section)	R. Golse
—	Romain
Pharmacie (2e Section)	Masquelier
—	Quilichini
Pharmacie (3e Section)	Cazaux

CHARGÉ DES FONCTIONS DE MAITRE DE CONFÉRENCES AGRÉGÉ

M. Stoll (Histologie)

AGRÉGÉS EN EXERCICE

	MM.
Médecine générale	Bergouignan
—	Leng-Lévy
—	Moretti
—	Lavignolle
—	Martin-Dupont
—	David-Chaussé
—	J. Rivière
Chirurgie générale	Laumonier
—	Chavannaz
—	Villar
—	Tingaud
—	Depaulis
—	Darmaillacq

	MM.
Obstétrique	Chastrusse
—	Faugère
Ophtalmologie	Bessière
—	Corcelle
Oto-rhino-laryngologie	Despons
—	M. Portmann
Dermatologie et syphiligraphie	Le Coulant
Pédiatrie et puériculture	Verger
Médecine légale et médecine du travail	L'Epée
Electro-radiologie	Lachapèle
Odonto-stomatologie	Benoit
Urologie	Lange
Neurologie et psychiatrie	Blanc
Pneumo-phtisiologie	Fréour

COURS COMPLÉMENTAIRES

	MM.
Médecine opératoire	Laumonier
Accouchements	Chastrusse
—	Faugère
Puériculture	Verger
—	Péry
Législation pharmaceutique	Coustou
Cryptogamie	Laubie
Obstétricie sociale	Mahon
Organographie et physiologie végétale	Tempère
Chimie biologique analytique	Marquevielle
Chimie analytique	Babin
Pathologie chirurgicale	Villar
—	Chavannaz
—	Tingaud
—	Darmaillacq
—	Laporte

	MM.
Zoologie pharmaceutique	Bailenger
Physiologie	Benelli
Toxicologie et Hygiène	Mlle Larcebau
Phytopharmacie	Cortesi
Droit médical international	Auby
Médecine légale	L'Epée
Séméiologie médicale	Lavignolle
Séméiologie chirurgicale	Depaulis
Embryologie	Stoll
Pathologie médicale	Bergouignan
—	Lévy
—	Moretti
—	David-Chaussé
—	Rivière
—	Martin-Dupont

Le Secrétaire principal de la Faculté : Gayraud.

Par délibération du 5août 1879, la Faculté a arrêté que les opinions émises dans les Thèses qui lui sont présentées doivent être considérées comme propres à leurs auteurs, et qu'elle entend ne leur donner ni approbation, ni improbation.

R. UNIV. BIBLIOTHEEK LEIDEN

A MON PÈRE — A MA MÈRE

Témoignage de piété filiale.

A MA SŒUR — A MES FRÈRES

Témoignage de gratitude et d'affection

A TOUS LES MIENS

A MES AMIS

A MES CAMARADES
DE L'ÉCOLE DE SANTÉ NAVALE

A NOS PROFESSEURS DE L'ÉCOLE PRINCIPALE
DU SERVICE DE SANTÉ DE LA MARINE
ET DES TROUPES COLONIALES

A NOS MAITRES DE LA FACULTÉ
ET DES HOPITAUX

A M. le Médecin Général de 1re Classe TABET

Directeur de l'Ecole Principale du Service de Santé
de la Marine et des Troupes Coloniales
Spécialiste des Hôpitaux Maritimes
Commandeur de la Légion d'Honneur
Commandeur de l'Ordre de la Santé Publique
Officier du Mérite Maritime

A M. le Médecin en Chef de 1re Classe
de la Marine CONSTANS

Sous-Directeur de l'Ecole Principale du Service de Santé
de la Marine et des Troupes Coloniales
Spécialiste des Hôpitaux Maritimes
Officier de la Légion d'Honneur
Croix de Guerre 1939-1945

A Monsieur le Professeur JOULIA

Professeur de Clinique des Maladies cutanées et syphilitiques

Qui a bien voulu nous confier ses malades du Service de Phlébologie de la Clinique Dermatologique. En témoignage de reconnaissance.

A Monsieur le Docteur Louis SARRAT

Ex-Interne des Hôpitaux
Ex-Chef de Clinique adjoint à la Faculté

Qui a bien voulu nous aidé de ses conseils et s'intéresser à nos recherches.

A Monsieur Jean-Paul DUBECQ

Chef de Clinique chirurgicale

Qui nous a constamment aidé et conseillé au cours de nos travaux.

A NOS JUGES

A Monsieur le Professeur Agrégé DEPAULIS

Agrégé de Chirurgie Générale

Chirurgien des Hôpitaux

A Monsieur le Professeur Agrégé TINGAUD

Agrégé de Chirurgie Générale

Chirurgien des Hôpitaux

Qui nous a confié le sujet de cette thèse et nous a fait un peu participer à l'enthousiasme qu'il apporte dans l'étude de la pathologie vasculaire.

En témoignage de notre gratitude.

A Monsieur le Professeur TAYEAU

Professeur de Chimie Biologique et Médicale

Docteur ès Sciences

Officier de l'Instruction Publique

Médaille d'Honneur du Service de Santé de la Marine

A NOTRE PRÉSIDENT DE THÈSE

Monsieur le Professeur L. MASSÉ

Professeur de Clinique Chirurgicale
Chirurgien des Hôpitaux
Directeur du Centre Régional de Transfusion Sanguine
Associé National de l'Académie de Chirurgie
Membre du Comité Français
de l'Association Internationale de Chirurgie
Chevalier de la Légion d'Honneur
Chevalier de l'Ordre de la Santé Publique
Officier de l'Instruction Publique

Qui nous a permis de travailler dans son service et a bien voulu nous faire l'honneur d'accepter la présidence de cette thèse.

Témoignage de notre reconnaissance et de nos sentiments respectueux.

INTRODUCTION

La mesure de la pression veineuse statique, debout ou en décubitus, au niveau des veines superficielles du membre inférieur, au cours des syndromes variqueux ou post-phlébitiques, ne montre pas de différence appréciable ou systématisée avec la pression veineuse normale. Par contre, la mesure de la pression veineuse dynamique, réalisée par excellence dans l'épreuve de la marche, met en évidence une hyperpression ou, plutôt, une insuffisance de la chute de pression.

Cette épreuve de la marche ou « walking venous pressure test » des Anglo-Saxons, ne semble pas avoir été utilisée par les chercheurs ou les cliniciens français ; à notre connaissance, le Strasbourgeois J.-P. Witz est le seul à avoir rapporté le résultat de ses expérimentations, d'ailleurs réalisées aux Etats-Unis avec son maître P. Decamp.

Notre intention a donc été :

— De retracer l'histoire et les modalités de ce test ;

— De décrire notre appareillage et notre technique ;

— D'exposer nos résultats ;

— Puis de les critiquer et de les comparer à ceux de nos prédécesseurs, après un rappel physiologique sur la circulation veineuse du membre inférieur.

HISTORIQUE

Toute étude de la pression veineuse se doit de commencer par un hommage à Stephen HALES qui, en 1733, réalisa la première mesure directe, en introduisant un tube de verre en U dans la jugulaire d'une jument accidentée ; l'expérience fut répétée sur un mouton et une dizaine de chiens et les résultats furent très scrupuleusement consignés. Il est à remarquer que le Révérend Stephen HALES était un pasteur de campagne, « Ministre de Teddington, dans le comté de Middlesex », ce qui fait dire à DE SAUVAGES, son traducteur français, médecin de Louis XV : « Quelle honte pour les médecins qu'un théologien leur ait enlevé l'honneur de tant d'utiles découvertes ! »

Mais il faut attendre 1902 pour que FREY réalise la première mesure de pression veineuse chez l'homme par une méthode indirecte et, huit ans plus tard, MORITZ et VON TABORA inaugurent la méthode directe. Mais c'est à partir de 1920 que l'étude de la pression veineuse deviendra praticable en clinique grâce aux travaux de l'école française avec Maurice VILLARET, Fr. SAINT-GIRONS et L. JUSTIN-BESANÇON.

Un de leurs élèves, SALASC, soutint sa thèse, en 1925, sur la pression veineuse dans les varices ; en décubitus horizontal, la pression est augmentée dans les varices par compression et très légèrement diminuée dans les varices essentielles, 2 cm d'eau seulement et, encore, pas dans tous les cas. En orthostatisme, la pression est égale à la normale.

En 1932, Mc Pheeters, Merkert et Lundblad prennent simultanément la pression en différents points d'une veine saphène interne variqueuse et également dans la veine fémorale du même malade immédiatement au-dessus de l'abouchement de la saphène. Ils enregistrent la pression en position couchée, debout, avec et sans garrot, à la marche sur place et à la toux. Ils constatent d'une part l'égalité des pressions dans la fémorale et dans la saphène immédiatement avant l'abouchement et, d'autre part, une chute de pression à la marche. Les auteurs comparent les muscles de la jambe au muscle cardiaque et parlent de phase diastolique et de phase systolique de la contraction des muscles de la jambe. Malheureusement, ils ne semblent pas avoir répété leur expérience et ne nous livrent pas leur technique, ne voulant pas nous « ennuyer avec de fastidieux détails sur les méthodes de laboratoire utilisées ». Ce travail est apparemment resté inaperçu et la paternité de l'épreuve de la marche est couramment attribuée à F.-H. Smirk.

Cet auteur utilisant, en 1935, un manomètre en verre à solution citratée, en communication avec une veine du pied, constate que chez un sujet normal la hauteur de la colonne liquidienne atteint l'appendice xyphoïde ; à la marche, il constate une diminution de la pression entre 10 et 100 cm. Son travail a pour titre : *Observations sur les causes de l'œdème dans l'insuffisance cardiaque congestive*, et ses conclusions ne sont évidemment pas celles d'un phlébologue : « Ainsi, un malade atteint d'insuffisance cardiaque et, par suite, peu apte à l'exercice, présente tout au long de la journée une pression moyenne au niveau de ses jambes, bien supérieure à la normale. »

L'année suivante, les partisans de la méthode indirecte présenteront eux aussi leur épreuve de la marche. Beecher, Field et Krogh fixent avec du collodion une capsule de celluloïd transparent sur le trajet de la saphène interne, au-dessus de la malléole, la capsule étant reliée à un mano-

mètre à eau avec tambour enregistreur et à un réservoir de mercure servant à modifier la pression. Les résultats sont lus directement à travers la capsule selon l'état d'affaissement de la veine ou, objectivement, d'après les indications du tambour inscripteur, selon le principe de l'oscillométrie. Cette méthode demande des observateurs très expérimentés et ses résultats sont par trop imprécis, l'état des téguments, en particulier, les modifiant considérablement.

En 1938, le Finlandais Vaino Seiro utilisant de longs manomètres à tube de verre et à solution citratée, constate que, dans la station debout immobile, le niveau liquidien du manomètre atteint l'insertion du quatrième ou du cinquième cartilage costal ; à la marche, chez un sujet normal, le niveau descend au moins à la hauteur du pubis, parfois même à la hauteur du genou, alors que chez un variqueux, il descend au maximum à la hauteur de l'ombilic ; la compression de la saphène interne ramène chez un variqueux les résultats à la normale. Vaino Seiro, par le nombre et la qualité de ses observations, donne une base solide au test qui nous intéresse ; il a également le mérite de constater pour la première fois que « le facteur principal de la pression veineuse chez un sujet debout et immobile, c'est manifestement la pression hydrostatique ».

J.-R. Veal et H.-H. Hussey, en 1940, modifient le test, le malade ne marche plus sur place, mais se dresse sur la pointe des pieds et reprend contact avec le sol une trentaine de fois par minute ; le manomètre à eau est remplacé par un manomètre à mercure. Les auteurs prennent la pression dans la veine poplitée et n'enregistrent que des variations de 4 mm de mercure au-dessus ou au-dessous de la pression initiale chez un sujet normal ; les auteurs ne citent qu'un seul exemple d'obstruction veineuse, la pression ayant alors augmenté de 20 mm à l'exercice.

D. Rutledge, en 1941, dans sa thèse très complète qui est une étude panoramique sur la pression veineuse

périphérique, a également utilisé l'épreuve de la marche. Il utilise un manomètre à eau relié par un tube de caoutchouc à une aiguille introduite dans la veine, mais, comme COHEN, il introduit dans le circuit une seringue à trois voies contenant du sérum citraté et à l'aide de laquelle il peut « recharger » son appareil. Comme les auteurs précédents, il demande au malade de se dresser sur la pointe des pieds une trentaine de fois par minute. Les variqueux se répartissent en deux groupes d'après l'auteur : ceux chez lesquels la pression diminue jusqu'à un certain niveau qui reste stable, ce niveau n'ayant rien de constant ; d'autres chez lesquels la pression ne diminue pas ou reste seulement oscillante par rapport à la valeur initiale. Les résultats chez trois sujets normaux montrent une chute de pression respectivement égale à 6,28 et 2 cm d'eau. Les conclusions de l'auteur sont criticables et ses résultats curieux, mais la faute en revient certainement au « tiptoeing » qui représente un exercice musculaire très incomplet pour les muscles de la jambe et surtout de la cuisse.

Puis viennent sept ans de silence correspondant aux années de guerre, et c'est l'Américain Albert A. POLLACK qui reprend magnifiquement l'étude du test. Il utilise un manomètre à fil résistant, ou « strain-gauge manometer », appareil très sensible, portatif, qui peut être fixé à la jambe dont on mesure la pression veineuse mais qui est d'un prix excessif et requiert pratiquement l'aide d'un technicien. POLLACK emploie pour l'épreuve de la marche un tapis roulant à vitesse variable et auquel on peut donner une inclinaison jusqu'à 20°. Un appareil enregistreur est relié au manomètre, un électro-cardiogramme et un pneumogramme sont pris pendant toute la durée de l'exercice. Les résultats sont remarquables ; la courbe de pression correspondant à un seul pas permet de détecter des modifications alors que le sujet amorce son mouvement, avant même que son pied ait quitté le sol. La chute de pression, chez les sujets témoins, chez des malades à varices « essentielles »

et chez les malades à varices « post-phlébitiques » était respectivement de 64,37 et 11 mm de mercure. Le temps que mettait la pression pour revenir à sa valeur initiale après arrêt de la marche était dans les mêmes groupes de 31 secondes, 2,8 secondes et moins d'une seconde.

La pression atteignait sa valeur de marche entre le troisième et le douzième premier pas et dès lors la durée de l'exercice ne modifiait plus les valeurs obtenues ; la vitesse de la marche ou l'inclinaison du plan de la marche n'avait également aucune influence sur le résultat.

HOJENSGARD et STURUP, en 1949, ne constatent pas de chute de pression mais seulement des « variations » au niveau de saphènes variqueuses lors de l'épreuve de la marche si l'on ne comprime pas ces veines. Une augmentation de pression intra-abdominale (à l'effort ou à la toux) entraîne une brusque augmentation de la pression veineuse, augmentation plus importante encore dans les varices « simples » que dans les varices « post-phlébitiques » (41 à 39 cm d'eau).

Il convient de citer également, la même année, les travaux de R. WARREN et E.-A. WHITE, surtout pour deux raisons. La première est qu'ils utilisent dans leur appareillage un flacon de sérum physiologique dont ils perfusent la veine à explorer, le manomètre étant placé en dérivation sur le tuyau de caoutchouc qui relie le flacon à l'aiguille introduite dans la veine ; pour les lectures de pression, on arrête la perfusion. Cette méthode a l'avantage d'empêcher la coagulation du sang dans la veine ou dans l'aiguille.

La deuxième raison pour laquelle nous citons ces auteurs, est qu'ils sont les premiers à avoir utilisé l'épreuve de la marche comme critère thérapeutique après et avant ligature de la veine fémorale superficielle ; les résultats post-opératoires immédiats de quelques cas n'ont pas montré une amélioration satisfaisante.

A partir de 1949, le test ne restera plus la propriété exclusive des auteurs scandinaves et américains ; il émigrera d'abord en Italie, où L. IMPERATI et G. D'ERRICO confirmeront approximativement les résultats de leurs prédécesseurs, bien qu'ils ne demandent plus au malade de marcher sur place, mais de fléchir alternativement les genoux.

C'est également un test très modifié qu'emploie R. VAN HOVE en Belgique : le malade est en décubitus, jambes pendantes, cuisses horizontales. On note le maximum de pression et la vitesse d'ascension lorsque le sujet se met en position assise ; l'épreuve se fait avec et sans garrot. Ensuite, le malade assis, la jambe légèrement appuyée sur un tabouret, contracte violemment le triceps et le quadriceps. L'augmentation de la pression veineuse est alors identique chez un variqueux ou chez un témoin ; puis le malade relâche brusquement sa contraction musculaire, il y a alors une chute de pression dont les modalités sont les mêmes que dans l'épreuve de la marche. L'auteur reconnaît lui-même que « l'interprétation des manométries n'est pas chose aisée ».

En Angleterre, l'année suivante, A.-J. WALKER invente un dispositif très ingénieux. L'extrémité d'un tube de polythène est introduite dans une veine dénudée, l'autre extrémité du tube plongeant dans un flacon de sérum salé et hépariné ; on peut augmenter la pression régnant dans ce flacon grâce à une poire de caoutchouc et à un tuyau qui traverse le bouchon hermétique mais reste au-dessus du niveau du sérum. Les lectures de pression sont faites sur un manomètre à mercure qui est mis en communication avec le système par un robinet à trois voies. La pression juste suffisante pour empêcher le sang de pénétrer dans le tube de polythène représente la pression veineuse. Le manomètre, la poire et le tuyau de caoutchouc sont empruntés à un sphygmomanomètre à mercure de type classique. La précision de la méthode n'est pas très grande si l'on

considère dans l'absolu une seule lecture de pression, mais n'oublions pas que l'épreuve de la marche est un test dynamique et qu'il s'agit de mesurer une différence de pression, les erreurs faites sur chaque lecture important peu pourvu qu'elles soient de même sens, ce qui est le cas lorsqu'il s'agit d'un même expérimentateur.

Les successeurs britanniques de WALKER resteront étroitement attachés à leur chef de file. Ils ne songeront pas à modifier son appareillage et garderont, comme lui, la conception essentiellement utilitaire du test. BOYD et ses collaborateurs, ainsi que H.-D. MOORE, s'attacheront à établir la valeur des différentes interventions chirurgicales dans la cure des varices, en mesurant la pression veineuse ambulatoire avant et après l'intervention. Le mérite de ces deux auteurs, qui travaillent séparément, est d'avoir associé la phlébographie à la mesure de la pression veineuse, et leurs conclusions se rejoignent pour recommander cette méthode d'investigation.

Pour BOYD, « en plus de l'information d'ordre anatomique fournie par la phlébographie, il est devenu nécessaire d'avoir un test fonctionnel de l'efficience veineuse, ce test étant représenté d'une manière satisfaisante par l'épreuve de la marche ». L'auteur se fonde sur les résultats de 250 examens ainsi couplés de phlébographie et de mesure de pression veineuse.

H.-D. MOORE va encore plus loin dans ses conclusions : « Il ne semble pas que la phlébographie doive être la première approche dans l'étude des veines de la jambe, mais qu'elle doit être utilisée toutes les fois où les chiffres de la pression veineuse montrent une anomalie... «, et encore : « L'épreuve de la marche se révèle être le critère le plus sûr de l'état des veines ». L'auteur donne une trentaine d'observations de malades chez lesquels furent réalisées une phlébographie ascendante, une phlébographie rétrograde et une mesure de la pression veineuse.

En 1951, l'Américain Paul T. DE CAMP va rénover quelque peu le « walking venous pressure test » et s'efforcera en particulier de donner au facteur temps une importance plus grande. Il cathétérise une veine avec un tube de polythène qui est relié à une pipette de verre ; un expérimentateur déplace cette pipette devant une échelle graduée, selon les variations de la pression. Une grosse seringue avec robinet à trois voies permet de remplir le système avec une solution à 1,5 % de citrate de soude. DECAMP a le grand mérite d'exprimer la chute de pression à la marche en pourcentage par rapport à la valeur de la pression en position debout immobile. Ses prédécesseurs exprimaient leurs résultats en millimètres de mercure ou en centimètres d'eau, souvent sans se référer à la valeur de repos, et il était difficile de comparer valablement les chiffres obtenus. En plus de ce « degré de chute », l'auteur donne le « temps de chute » et le « pourcentage de chute » qui représente le degré de chute par seconde. Après une marche d'une minute, le malade effectuant un double pas par seconde, en levant le pied à 15 cm au-dessus du sol, on note le « temps de retour » et le « pourcentage de retour ». Cela fait beaucoup de chiffres. D'autant plus qu'avec la méthode utilisée, on ne peut espérer une précision de l'ordre de la seconde. D'ailleurs, WALKER ne donne des résultats chiffrés que pour les sujets normaux et les malades présentant des séquelles légères de phlébite ; il se contente d'indiquer le sens des modifications pour les autres catégories de variqueux. Nous en reparlerons plus loin.

G. IMPALLOMENI (1953) sera le deuxième auteur italien à s'intéresser au test de la marche. Il ponctionne la veine avec une aiguille et utilise le manomètre à eau mobile. Il ne donne pas ses résultats dans le détail et ne nous livre que ses conclusions, qui confirment les chiffres acquis. Il accorde une grande importance aux oscillations de la courbe, surtout celles qui se produisent dans la phase de chute, et qui signeraient le reflux veineux ; elles ne sont pas

modifiées chez les variqueux par la compression de la saphène ; plus leur amplitude serait grande, plus l'insuffisance veineuse serait accentuée, plus incertain serait le résultat d'une cure chirurgicale.

Edwards W. STERLING conserve la technique de son compatriote DECAMP et, par suite, pourrait-on dire, se limite à des recherches d'ordre spéculatif. Cet auteur étudie les effets des modifications de la circulation artérielle sur la circulation veineuse au niveau des membres inférieurs « post-phlébitiques », un vasospasme chronique ayant été parfois invoqué comme cause de l'œdème persistant dans de telles affections.

L'auteur réalise le blocage des ganglions sympathiques de toute une chaîne lombaire par des infiltrations de procaïne ; trente minutes après, lorsque le membre inférieur correspondant montre une augmentation de température cutanée satisfaisante, il fait une épreuve de la marche : la chute de pression est nettement moins marquée qu'à l'état normal. Ce qui expliquerait l'augmentation de l'œdème souvent observée par temps chaud ou après sympathectomie.

Pour tenter de diminuer l'hypertension veineuse et pour simuler un spasme artériel, STERLING réalise ensuite l'occlusion temporaire de la pédieuse par un clamp. Sur cinq malades, les résultats de l'épreuve de la marche n'ont été améliorés que deux fois. La ligature définitive de la pédieuse et de la tibiale postérieure, réalisée chez deux malades, se traduisit par un échec clinique.

En 1954 également, John H. SCHEEWIND et ses collaborateurs, reviennent au type le plus simple d'appareil : le manomètre en verre à solution citratée. La pression est notée toutes les quinze secondes pendant les deux minutes de marche du malade et pendant les deux minutes suivantes. Les résultats sont traduits sur un graphique, le temps en secondes étant porté en abcisse et la pression en centimètres au-dessus du sol en ordonnée. Les courbes obtenues

sont d'une lecture très facile et donnent immédiatement le schéma de l'affection veineuse ; les courbes réalisées avant et après une opération permettent d'apprécier le degré d'efficacité de cette intervention. L'auteur n'est certes pas le premier à avoir traduit l'épreuve de la marche par un graphique, mais ses courbes sont incontestablement les plus lisibles.

Il a également eu l'idée originale et fructueuse d'appliquer le test de la marche à des malades atteints d'artérite des membres inférieurs. Le temps de chute et le degré de chute sont sensiblement normaux, par contre le temps de retour est d'autant plus augmenté que l'affection est plus grave. Les résultats de l'épreuve de la marche confirment au mieux les résultats de l'artériographie et sont proportionnels au degré de l'occlusion artérielle. Dans tous les cas où elle fut réalisée, la sympathectomie lombaire a rendu aux courbes de pression veineuse un aspect « essentiellement normal ».

* * *

Le nombre limité des observations, une trentaine par auteur, sauf pour Boyd et Vaino Seiro, la diversité des techniques utilisées, des résultats obtenus et des manières de les exprimer prouveraient, s'il en était besoin, que la mesure de la pression veineuse à la marche n'est pas un examen très facile lorsqu'on commence à le pratiquer et qu'elle demande à chaque expérimentateur une certaine mise au point dans l'appareillage et dans la méthode. La raison en est peut-être qu'il n'existe pas une technique simple et un appareil enregistreur commode, qui permettraient de standardiser cette épreuve de la marche et l'introduiraient dans la pratique courante.

TECHNIQUE ET APPAREILLAGE

Le manomètre à eau est classiquement utilisé pour la mesure de la pression veineuse. Afin d'éviter l'emploi d'un réservoir volumineux et représentant une trop grande inertie, il est nécessaire de le mettre en communication directe avec le sang veineux, d'où le besoin de le stériliser pour chaque malade, ce qui est fastidieux. De plus, pour répondre aux pressions du membre inférieur, le manomètre devrait avoir une hauteur de plus de un mètre, ce qui le rendrait trop encombrant. De Camp tourne la difficulté, comme nous l'avons vu, en utilisant un manomètre mobile que l'on déplace le long d'une règle graduée, mais cette technique réclame un aide supplémentaire et entraîné, et les mouvements du manomètre perturbent certainement les oscillations de la pression.

Le manomètre à mercure est peu sensible, et il ne traduit pas non plus les oscillations de la pression, mais il a l'immense avantage d'être pratique. C'est donc lui que nous avons adopté.

Ce manomètre est constitué d'un tube de verre en U, dont la branche la plus courte, plus grosse, joue le rôle de réservoir ; en regard de la branche la plus haute est fixée une échelle graduée. Un tube de polythène avec embout relie le manomètre à une aiguille de 8 ou 10/10 de mm. de diamètre et introduite dans la veine. L'aiguille est maintenue par un tampon de coton et un morceau de diachylon fixé à la peau. Si le sang reflue dans le tube de polythène, il suffit de faire une anse avec celui-ci, de manière que le

niveau du sang dans le tube soit lui aussi à la même hauteur que le point de ponction. Pour supprimer cette manœuvre, nous avons par la suite interposé sur le tube de polythène une petite cupule de verre.

L'aiguille, l'embout et la partie proximale du tube étaient préalablement héparinés avec une solution d'héparine intraveineuse à 5 % (1).

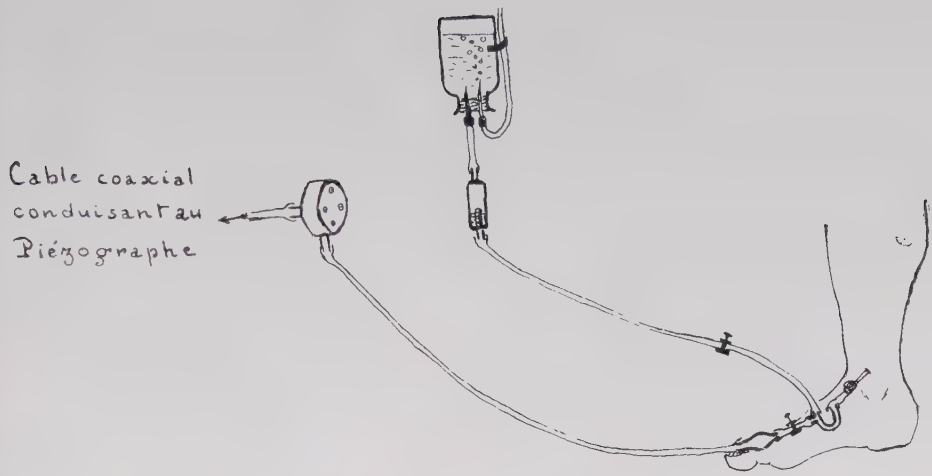
Malgré cette précaution, il arrivait très fréquemment que le sang coagula dans l'aiguille. Nous avons alors utilisé, lorsque la veine le permettait, une très grosse aiguille à mandrin dans laquelle on pouvait faire passer un cathéter de polythène de 0,5 mm de diamètre intérieur. Une fois le cathéter introduit dans la veine, on retirait l'aiguille et on ajustait le cathéter au tube de polythène. Là encore, malgré l'héparine, la coagulation se produisait souvent ou la veine se collabait.

C'est alors que nous avons adopté la technique de la perfusion intraveineuse de sérum physiologique hépariné à raison de 1 mg d'héparine/2 cc de sérum. Le tube de la perfusion se rend à un raccord métallique en T, dont une branche communique avec l'aiguille par un embout de caoutchouc et dont l'autre branche est reliée au manomètre par un tube de polythène avec cupule. Deux pinces de Mors sont placées respectivement sur chaque tube et permettent de mettre la veine en communication avec le flacon de perfusion ou avec le manomètre.

Cette technique nous a donné des résultats satisfaisants. Toutefois, il restait difficile de préciser dans l'épreuve de la marche le moment exact où la pression cessait de diminuer et le moment où elle cessait de croître et, par suite, on ne pouvait mesurer correctement les temps de chute et de retour. On ne pouvait se rendre compte non plus de l'am-

---

N.B. - (1) Nous remercions les Laboratoires Fournier frères qui nous ont offert gracieusement une partie de l'héparine nécessaire à nos expériences.



plitude des oscillations à chaque pas, quand elles existaient. Enfin, on ne pouvait espérer une précision supérieure au millimètre de mercure.

C'est pourquoi nous avons recherché un appareil qui puisse enregistrer les variations de pression avec précision et en fonction du temps.

Nous avons adopté l' « électro-piézographe universel » à plume, système Y. TAJAN (breveté S.G.D.G.) (1) que nous avons donc utilisé en phlébopiézographe. Cet appareil a pour but de transformer une variation de pression en une variation de courant électrique qu'il est facile de recueillir et de mesurer. Deux parties sont à considérer dans cet appareil : le « capteur » et le « traducteur ». Le capteur, élément sensible, comporte essentiellement une capacité variable, dont la variation est commandée par celle d'une membrane déformable, à l'intérieur d'une capsule manométrique en rapport avec la pression à mesurer. Le traducteur, qui joue également le rôle d'amplificateur, est

(1) Nous ne saurons trop remercier son constructeur, M. Y. TAJAN, d'avoir bien voulu adapter cet appareil, spécialement pour nous à la mesure de la pression veineuse ambulatoire, et d'avoir consacré une grande partie de son temps à collaborer à nos travaux.

constitué par une modification de la résonance de deux circuits électro-oscillants.

L'enregistreur proprement dit est constitué par un oscillographe à plume. Le papier d'enregistrement se déroule à vitesse constante, il est entraîné par un moteur électrique à deux vitesses, 5 mm./seconde et 1,25 mm/seconde, dont le changement peut se faire, si on le désire, en cours d'enregistrement, un simple levier étant à manœuvrer. Nous avons adopté pour notre étude la vitesse la plus lente. La courbe est observable au moment même où elle s'enregistre, le tracé étant directement effectué par un stylet encreur.

La capsule manométrique est reliée à l'appareil par un câble co-axial, les autres parties (traducteur et enregistreur) sont réunies dans un même coffret métallique. Ce piézographe est léger, facilement transportable et s'alimente sur courant ordinaire.

Voici maintenant notre manière de procéder. L'aiguille est introduite dans une veine superficielle du dos du pied, le plus souvent arcade dorsale superficielle, veine dorsale superficielle interne ou saphène interne à sa naissance dans son trajet en avant de la malléole. Si les veines du pied sont difficiles à atteindre, ou si les téguments sont le siège d'ulcérations, on ponctionne une veine de la jambe, mais de préférence le moins haut possible. L'aiguille est fixée par un morceau de diachylon et on lui adapte l'embout du raccord en T. On laisse le sérum s'écouler dans la veine pendant quelques instants, puis on arrête la perfusion et on ouvre la pince placée sur le tube qui conduit à la capsule manométrique. Après stabilisation de la pression, on demande au malade de « marquer le pas », c'est-à-dire de marcher sur place pieds nus, en levant les pieds à environ 10 centimètres du sol et à une allure modérée, trois pas pour deux secondes approximativement. La marche doit être souple et aussi naturelle que possible, les mouvements de

l'articulation de la cheville et du genou se faisant normalement ; la jambe ne doit pas rester raide et le malade ne doit pas se déhancher. Une des conditions de réussite du test est que le malade ayant compris ce que l'on lui demande, « accepte de collaborer », comme le remarque si justement WALKER.

Une quinzaine de pas suffisent pour faire décroître la pression jusqu'à un palier. On demande alors au malade de s'arrêter ; lorsque la pression est remontée à sa valeur de départ, on rétablit aussitôt la perfusion. On répète l'expérience avec un garrot modérément serré appliqué sous le genou. On peut également faire pratiquer une épreuve de VALSALVA avec et sans garrot.

Il est évident que tous les malades, dans l'épreuve de la marche, ne produisent pas un effort de même intensité, et que, par suite, les résultats ne sauraient être comparés. Cependant, la marche à allure modérée représente un exercice musculaire très complet et certainement bien supérieur à ce qui est nécessaire pour amener la pression veineuse à son taux de travail. Quelle que soit la cadence de la marche, nous n'avons pas noté de différences sensibles chez le même sujet. POLLACK et WOOD, qui utilisent un tapis roulant à vitesse variable, ne constatent pas non plus de différence dans la courbe de la pression veineuse selon la rapidité de l'exercice.

On mesure ensuite sur le sujet debout la distance entre le point de ponction et le quatrième espace intercostal. Cette hauteur représente en centimètres d'eau ou, plus exactement, de sang, la pression hydrostatique théorique au point considéré. Nous avons adopté ce repère, conformément aux travaux de WINSOR et BURCH. Ces auteurs ont défini l' « axe phlébostatique » déterminé par l'intersection du plan frontal mené à mi-distance de l'appendice xyphoïde et du dos, et du plan perpendiculaire passant à travers le quatrième espace intercostal près du sternum. Tout plan

horizontal passant par cet axe est le plan phlébostatique pour la position considérée. Ce plan de référence, ou plan « cardiaque », représente le plan du zéro théorique de la pression sanguine.

Accidents et contre-indications.

Un témoin et deux malades ont présenté des malaises à type de vertiges et d'étourdissements, ce qui a conduit à interrompre l'examen.

Les hématomes ne furent pas rares. Certains avaient la particularité d'être volumineux, non douloureux, de se résorber en quelques heures et de ne pas laisser de pigmentation cutanée.

L'héparine, utilisée en solution très diluée, ne donna lieu à aucun incident.

Les expérimentateurs qui nous ont précédé ne signalent pas non plus d'accidents particuliers. Schneewind et Walker, qui dénudent et cathétérisent la veine, rapportent, le premier, deux cas de périphlébite, et le second, des inflammations légères au niveau des sutures.

Il convient donc de prendre — pour mener à bien cet examen — les précautions d'asepsie stricte, de minutie et de douceur qui caractérisent tous les actes de chirurgie vasculaire.

RÉSULTATS

Si notre appareillage est le fruit de déceptions successives, notre manière de procéder n'a pas été non plus acquise du premier coup et ce n'est que progressivement que nous nous sommes rendu compte de l'utilité de l'épreuve du garrot, puis de la mesure des temps de chute et du retour, enfin de l'épreuve de VALSALVA. Nos observations ne donnent donc pour la plupart que des résultats partiels, sauf en ce qui concerne les sujets normaux.

RÉSULTATS CHEZ LES SUJETS NORMAUX.

Notre expérience concerne sept témoins bénévoles étudiants en médecine (1). L'expérience a dû être interrompue chez l'un d'entre eux pour des raisons techniques. L'âge moyen était de 25 ans, tous les sujets étaient en bonne santé. Nous avons consigné le résultat et les chiffres moyens dans le tableau ci-après. Nous voyons que le pourcentage de chute de la pression veineuse à la marche atteint 45,1 % en moyenne.

(1) Nous tenons à leur exprimer ici notre reconnaissance et à les remercier de leur dévouement.

Témoins	Pression hydrostatique calculée cm mm Hg	Pression veineuse orthostatique mm Hg	Rapport PV/PH	P.V. à la marche mm. Hg	% de chute	Temps de chute en sec.	Temps de retour en sec.
P.-Y. B ...	117 86	70	81 %	40	42,8 %	32"	70"
G. R.	115 84	70	83 %	35	50,0 %	32"	78"
F.-P. B ...	120 88	73	82 %	42	42,4 %	20"	64"
L. F.	124 91	80	87 %	48	40,0 %	11"	56"
J. D.	121 89	80	89 %	40	50,0 %	20"	68"
J. M.....	120 88	75	85 %	40	45,6 %	26"	45"
P. M.	120 88	84	95 %				
Moyennes.			86 %		45,1 %	28"2/10	63"5/10

TABLEAU N° I

Résultats chez nos sujets témoins.

Résultats au voisinage de la normale.

Observation n° 1. — M. Michel P..., 25 ans.

Il s'agit d'un témoin qui présentait une dilatation de la saphène interne de la jambe gauche sans troubles subjectifs ou fonctionnels nets. Le pourcentage de chute était de 35 % ; avec garrot : inchangé. Temps de chute et de retour 16 et 42", avec garrot 36 et 67" ; Valsalva + 7,5 mm, avec garrot — 2,5 mm. Rapport pression veineuse sur pression hydrostatique : 85 %.

Observation n° 2. — M. S..., 50 ans.

Tuberculeux pulmonaire, présentant une dilatation de la saphène interne, surtout à la cuisse. Ce malade nous a été adressé trop tard après une première injection sclérosante et avec un pansement compressif. P.V./P.H. = 87 %. Pourcentage de chute à la marche : 37,5 %. Temps de chute et de retour : 56 et 108 ". Valsalva : + 3,5 mm de mercure.

Résultats chez des malades variqueux.

Observation n° 3. — M. Jean D..., 64 ans, cultivateur.

Depuis 1940, ulcère à rechute siégeant au tiers inférieur de la face externe de la jambe droite. A la marche, fatigue, œdème, et

douleur « sourde », tentative de sclérose de la saphène interne à la cuisse en 1941. A la radiographie, périostite engainante des deux os de la jambe. P.V./P.H. = 76 %. Pourcentage de chute à la marche : 12 %.

Observation nº 4. — M. Louis R..., 26 ans, agriculteur.

Ulcère variqueux de la face externe de la jambe droite et cyanose de la moitié de la face interne. Œdème, induration, claudication intermittente, a déjà subi une crossectomie bilatérale. A la phlébographie rétrograde de la jambre droite, opacification à contre-courant descendant la partie inférieure de la cuisse. Pourcentage de chute : 29,4 % ; avec garrot : 41,1 %.

Observation nº 5. — M. C..., 65 ans, menuisier.

Varices sinueuses des deux membres, dans les territoires des deux saphènes. Saphénectomie gauche datant de dix ans. A la jambe droite, ulcère, douleur à type de crampe, œdème vespéral. P.V./P.H. : 90 %. Pourcentage de chute à la marche : 18,7 % ; avec garrot : 31,2 %.

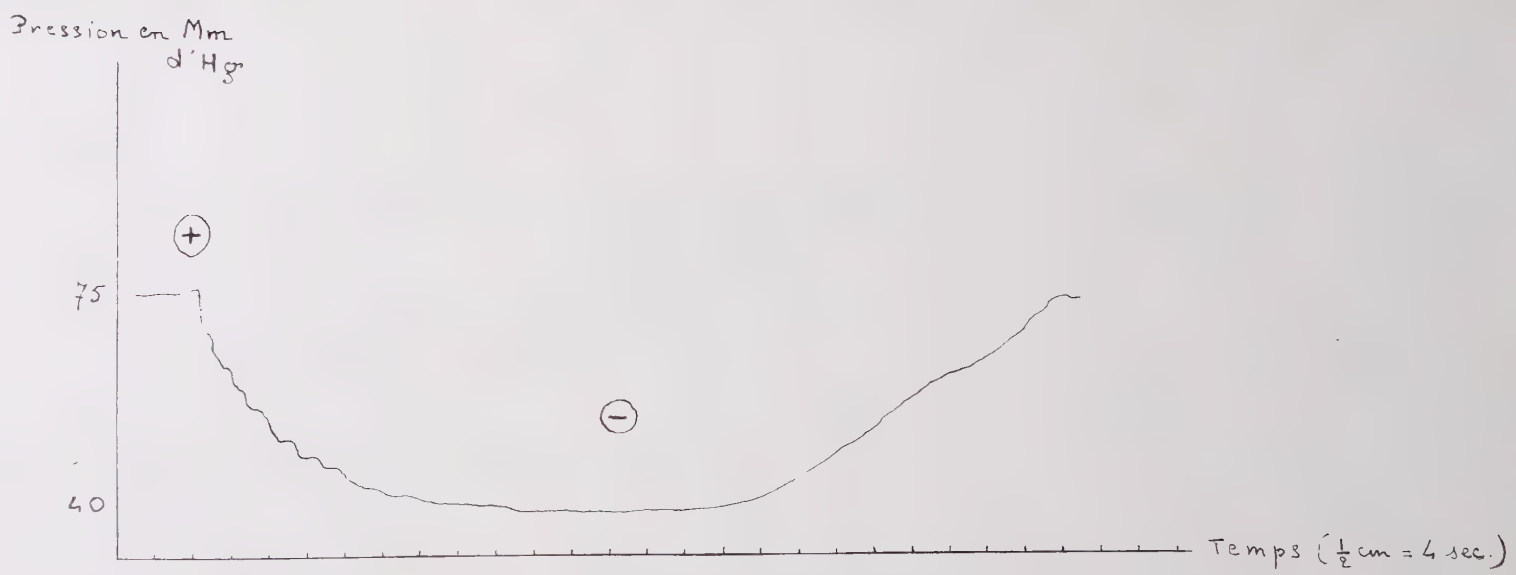
Observation nº 6. — M. L..., 53 ans, métallurgiste.

Varices du territoire de la saphène interne de la jambe gauche, avec quelques dilatations ampullaires, apparues il y a trois ans. Ulcère variqueux d'un centimètre de diamètre au-dessus de la malléole interne. P.V./P.H. : 80 %. Pourcentage de chute à la marche : 27,2 % ; avec garrot : 36,3 %.

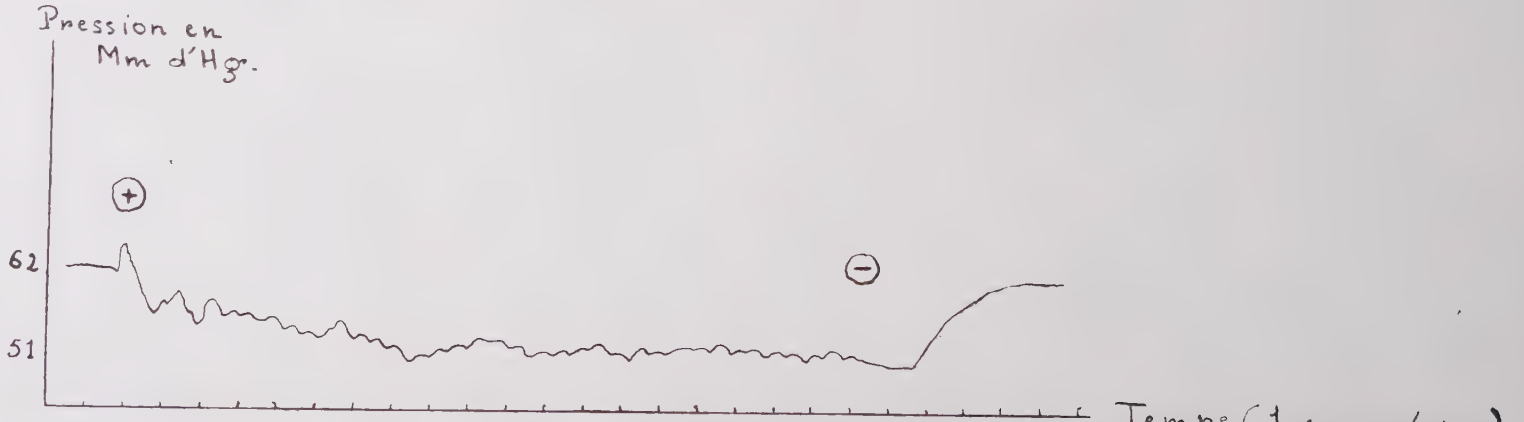
Observations nº 7. — M. Louis J..., 49 ans, docker.

Varices bilatérales depuis l'âge de 15 ans. Réformé militaire pour cette affection. A l'examen, sur les deux jambes, dilatation variqueuse et pigmentation brunâtre s'étalant en marbrures, remontant jusqu'au tiers supérieur de la jambe. Jambe gauche P.V./P.H. : 89 %. Pourcentage de chute : 18,4 %. Temps de chute et temps de retour : 14". Valsalva : + 20 mm. L'épreuve du garrot n'a pas été pratiquée.

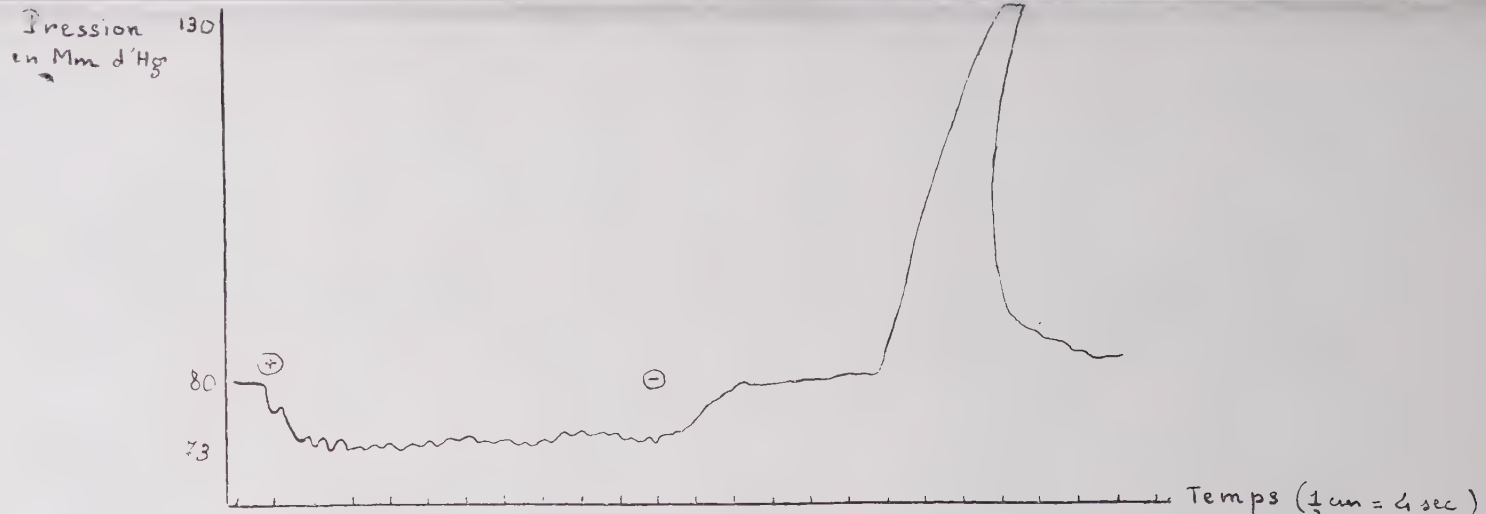
Observation nº 8. — Même malade que précédemment, à une semaine d'intervalle. Jambe droite, péri-phlébite actuellement



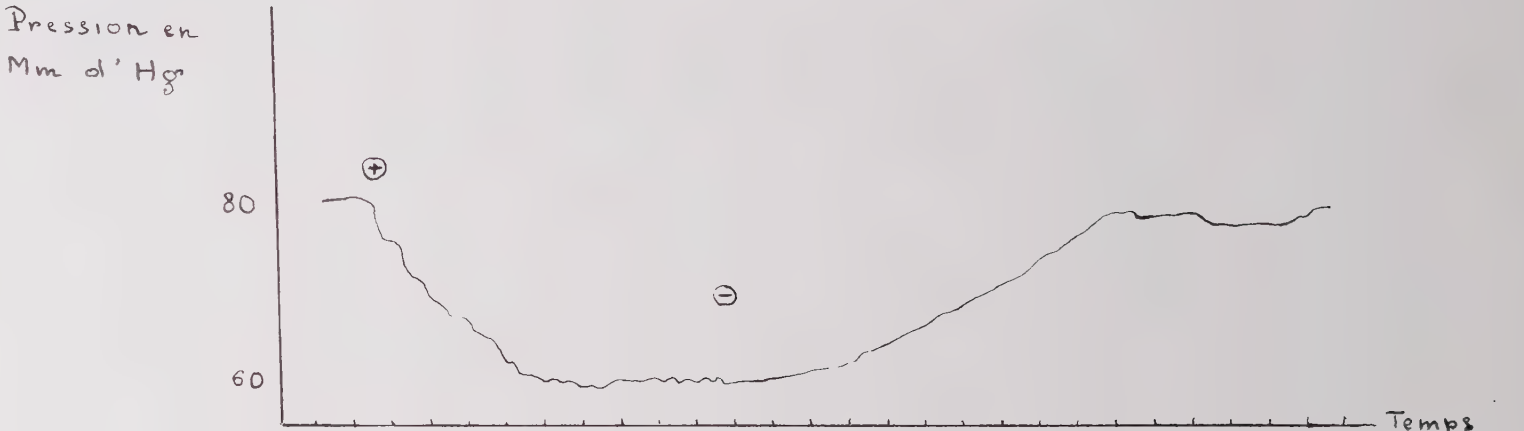
Témoin J.M... Epreuve de la marche



OBS. N° 10 Epreuve de la marche



OBS. N° 8 Epreuve de la marche et de Valsalva.



OBS. N° 8 Epreuve de la marche et de Valsalva avec garrot. (½ cm = 4 sec.)

guérie dont le début remonte à trois semaines et dont le siège s'étendait sur la saphène interne à partir du tiers supérieur de la jambe jusqu'à mi-cuisse. P.V./P.H. : 95 %. Pourcentage de chute : 8,7 % ; avec garrot : 25 %. Temps de chute : 4 et 14" ; temps de retour : 10 et 45". VALSALVA : + 50 mm de mercure. Avec garrot : 0.

OBSERVATION N° 9. — Mlle P..., 57 ans.

Varices du territoire de la saphène interne à gauche, apparues à l'âge de 13 ans. Ulcère du tiers inférieur de la face interne de la jambe depuis deux mois. P.V./P.H. : 70 %. Pourcentage de chute : 36,5 % ; avec garrot : 40,4 %. Les temps sont de 28 et 32" ; avec garrot, de 32 et 40". VALSALVA : + 5 mm de mercure ; avec garrot : 0.

OBSERVATION N° 10. — M. Raymond V..., 45 ans.

Varices bilatérales depuis l'âge de 20 ans. Traitement sclérosant bilatéral en 1945. Stripping à droite (saphène interne) en 1954. Œdème, légère affection cutanée de la jambe et du pied gauche. P.V./P.H. : 86 %. Pourcentage de chute : 17,7 % ; avec garrot : 29 %. Temps de chute et de retour : 26 et 16" ; avec garrot : 20 et 24".

Observ.	Rapport P.V./P.H.	P.V. orthostatique mm Hg	P.V. ambulatoire		% de chute	
				+ garrot		+ garrot
3	76 %	50	44	?	12 %	?
4	90 %	85	60	50	29,4 %	41, 1%
5	89 %	80	65	55	18,7 %	31,2 %
6	80 %	55	40	30	27,2 %	36,3 %
7	89 %	80	73	60	8,7 %	25 %
8	95 %	85	69,3	?	18,4 %	?
9	70 %	63	40	37,5	36,5 %	40 %
10	86 %	62	51	44	17,7 %	29 %
Moyenne...	84,3 %				21 %	33 %

TABLEAU N° 2

Malades variqueux.

Malades post-phlébitiques.

Observation n° 11. — Mme Jeanne D..., 68 ans.

Malade ayant présenté des varices aux deux jambes depuis l'âge de 17 ans. Phlébite de la jambe droite à 21 ans. Ulcère variqueux récidivant depuis quinze ans. Tentative de traitement sclérosant en 1954. En mars 1955, abcès (?) de la face externe du mollet droit, incision, phlébite (probablement de la saphène interne jusqu'au genou). Cette femme très maigre paraît avoir ses deux membres inférieurs littéralement ligotés dans des varices saillantes, très grosses, tortueuses. P.V./P.H. : 85 %, à la marche augmentation de pression : + 10,3 %.

Observation n° 12. — M. Emile R..., 34 ans, teinturier.

Fracture des deux os de la jambe gauche en 1939, suivie quelques jours après d'une phlébite bilatérale, guérison après neuf mois d'hospitalisation. En 1943, ulcère de la jambe gauche, phlébite, petites hémoptysies, récidive en 1951. En 1953, nouvelle poussée d'ulcère guérie par un traitement dermatologique. Le malade est actuellement à demi-impotent. A l'examen, la jambe gauche est le siège d'un œdème important, d'une dermato-sclérose du tiers inférieur, la peau est rouge violacé, avec de nombreuses cicatrices d'ulcères. La jambe droite présente un œdème moins important, avec un ulcère suintant un peu au-dessus de la malléole interne. Mesures au pied droit. P.V./P.H. : 93 %. Augmentation de pression à la marche : + 5,1 %.

Observation n° 13. — Mme D..., 55 ans.

Varices bilatérales depuis l'âge de 18 ans. Phlébite de la jambe gauche en 1942. Ulcère du tiers inférieur de la même jambe apparu il y a cinq ans et actuellement guéri après un mois de traitement en clinique dermatologique. P.V./P.H. : 93 %. Pourcentage de chute à la marche : 16,6 % ; avec garrot : 20,5 %.

Observation n° 14. — Mme Yvette D..., 45 ans.

Femme obèse (120 kg), ayant mené onze grossesses à terme. Phlébite de la jambe gauche il y a huit ans, consécutive à un accouchement. Entre dans le service pour rupture d'une dilatation variqueuse à la jambe gauche, sous le genou, un peu en dedans de la ligne médiane. P.V./P.H. : 82 %. Epreuve de la marche impossible, malade impotente.

Observation n° 15. — Mme G..., 32 ans.

Varices dans le territoire des saphènes internes aux deux jambes apparues à l'âge de 18 ans. Trois grossesses normales sans influence manifeste sur l'évolution des varices. En 1954, phlébite de la saphène interne gauche, au tiers supérieur de la jambe, rapidement guérie. Tentative de sclérose. P.V./P.H. : 82 %. Pourcentage de chute : 11,9 %.

Observation n° 16. — M. B..., 48 ans, chauffeur de camion.

Après quelques signes prodromiques dans les mois précédents, apparition d'une phlébite bleue à la jambe gauche en avril 1953. Intervention d'urgence, résection du carrefour veineux superficiel, fémoro-iliaque gauche et sympatectomie fémorale péri-artérielle. Juin 1953, sympathectomie lombaire gauche. En février 1954, œdème et tuméfaction noirâtre de la cheville gauche. Mai 1955, résection des veines superficielles du dos du pied. Guérison des lésions cutanées. Phlébographie : non opacification des veines obturatrices, calibre rétréci de l'iliaque. P.V./P.H. : 82 %. Pourcentage de chute à la marche : 13,3 % ; avec garrot, inchangé.

Observation n° 17. — M. Marcel L..., 39 ans.

En mai 1951, fracture des deux os de la jambe gauche, puis phlébite avec thrombose des veines tibiales profondes. En juin 1955, hernie musculaire pré-tibiale apparue à la suite d'un effort. Œdème de toute la jambe, claudication intermittente. P.V./P.H. : 103 %. Pourcentage de chute : 12,5 % ; avec garrot, inchangé.

Résultat dans un syndrome « bas de jambe ».

Observation nº 18. — M. René P..., 60 ans, ouvrier métallurgiste.

Troubles trophiques remontant à 1917, ayant débuté par l'apparition de taches bleutées aux deux jambes, survenant au moindre traumatisme, puis persistance de la cyanose et naissance d'un œdème avec boursoufflures. Actuellement : aspect pachydermique avec œdème, pigmentation et infection cutanée des deux jambes. Ulcère de la face interne de la jambe gauche. P.V./P.H. : 100 %. Pourcentage de chute à la marche : 13,5 % ; avec garrot, inchangé.

Résultats chez deux artéritiques variqueux.

Observation nº 19. — M. Jean E..., 52 ans.

Tuberculeux pulmonaire. Tumeur blanche calcanéo-cuboïdienne droite actuellement guérie. Thrombose de l'artère poplitée, endartériectomie en novembre 1954. En juin 1955, devant la persistance des troubles artéritiques, on pratique une sympathectomie lombaire gauche. A l'examen, membre inférieur gauche froid, pâle, à la marche cyanose rapide, veines turgescentes, douleur intolérable. Pas d'oscillations à la poplitée ni à la pédieuse. P.V. P.H. : 78 %. Pourcentage de chute : 26 % ; avec garrot : 14,7 %. Temps de chute : 37" dans les deux cas. Temps de retour : 24 et 52". L'épreuve de Valsalva n'a pu être pratiquée, le malade présentant une éventration sur sa cicatrice opératoire abdominale.

Observation nº 20. — M. José C..., cultivateur.

Artérite des deux membres inférieurs ayant débuté à gauche par l'infection traumatique, puis la gangrène du gros orteil, puis des autres orteils, ce qui nécessita leur amputation (il s'agissait peut-être d'un mal perforant plantaire, le malade présentant actuellement des réactions positives). A droite, l'oscillométrie et l'artériographie confirment le diagnostic d'artérite. Dilatation variqueuse importante. P.V. P.H. : 70 %. Pourcentage de chute : 5,1 % ; avec garrot : 10,3 %. Les temps sont de 36 et 48" et de 40 et 64" avec garrot.

RAPPEL PHYSIOLOGIQUE

On ne peut tenter une modeste interprétation des résultats du test de la marche sans rappeler brièvement les facteurs les plus importants de la circulation veineuse au membre inférieur. Ces facteurs sont étroitement liés, ils ont des mécanismes d'action complexe et il est impossible d'en dissocier un seul. Nous insisterons cependant un peu plus sur le rôle de la contraction musculaire qui est considérable et qui nous intéresse davantage.

Rôle du cœur.

La force propulsive est représentée par l'impulsion systolique ventriculaire, mais la pression sanguine s'est usée au cours de la traversée des artères et du réseau capillaire ; au niveau des capillaires veineux, elle serait encore de 10 à 15 mm de mercure.

En plus de cette « vis à tergo », selon la terminologie classique, le cœur exerce également, par son ventricule droit, une influence aspiratrice : « vis à fronte ». Il y a une aspiration cardiaque intrinsèque qui se présente sous deux aspects ; d'une part, une aspiration diastolique passive, résultat de la diastole de l'oreillette, mais surtout du ventricule, dont la réplétion crée un « vide post-systolique » ; d'autre part, une aspiration systolique ventriculaire droite due à l'attraction vers le bas du plancher auriculaire à la systole, ce qui détermine une légère baisse de pression dans l'oreillette et les grosses veines.

Enfin, il y a une aspiration cardiaque extrinsèque : le cœur, par la diminution de son volume et l'éjection de 60 cc de sang à chaque systole, tend à faire baisser la pression négative intra-pleurale (pulsation cardio-pneumatique ou « negative heart pulse »). Le sang veineux se trouve ainsi attiré vers le cœur pendant la systole ventriculaire.

Rôle de l'aspiration thoracique.

Il règne dans le thorax une pression négative (vide pleural) qui distend constamment les parois du cœur et des gros vaisseaux, et plus particulièrement des oreillettes et des grosses veines. Or, la dépression intra-thoracique s'exagère pendant l'inspiration, au moment de l'ampliation de la poitrine, et diminue au contraire pendant l'expiration. L'appel du sang veineux dans le thorax suit des variations parallèles.

Mais ces variations de pression dans l'oreillette droite et les veines caves n'ont guère de retentissement sur la pression veineuse périphérique du fait de l'inertie de la colonne sanguine. On peut toutefois les mettre en évidence par des mouvements respiratoires forcés : épreuves de l'hyperpnée, de Valsalva et de Muller. Si tous les auteurs sont d'accord pour reconnaître que l'inspiration diminue la pression veineuse au membre inférieur et que l'expiration l'exagère, les avis sont partagés en ce qui concerne le membre supérieur. Pour Knut Liedholm, la moitié des individus présenteraient une réaction paradoxale inverse au niveau des veines du bras.

L'épreuve de Valsalva, en position couchée, entraîne une augmentation de la pression veineuse d'environ 29 cm d'eau. Elle n'a pas été fréquemment utilisée en position debout, la pression étant prise au membre inférieur ; dans cette position, elle donnerait, pour Vaino Seiro, une augmentation de l'ordre de 10 à 15 cm d'eau en moyenne chez

des sujets normaux. BOYD ne l'a appliquée qu'une seule fois chez un témoin et a mesuré une augmentation de pression de 45 mm de mercure.

RÔLE DE LA CONTRACTION MUSCULAIRE.

Faisons tout d'abord une mention spéciale pour le diaphragme dont le fonctionnement est rythmique et dont le rôle est prépondérant dans l'inspiration : en s'abaissant, il accroît la cavité thoracique. Il agit en outre sur les veines abdominales en reflouant les viscères et en augmentant la pression intrapéritonéale. Le sang se trouve ainsi aspiré d'un côté et refoulé de l'autre.

Tout muscle squelettique qui se contracte, se raccourcit et durcit. Il comprime ainsi les veines qu'il contient et celles qui se trouvent à son voisinage. Le sang ainsi chassé est canalisé à sens unique grâce aux valvules. Lorsque le muscle se relâche, il se produit un appel sanguin qui ne peut provenir que de l'amont, car les valvules empêchent tout mouvement rétrograde.

L'anatomie du membre inférieur, en particulier, est admirablement conçue pour promouvoir le retour veineux dans l'exercice. Les muscles sont étroitement engainés dans des aponévroses inextensibles et leurs variations de volume se feront aux dépens des veines qu'ils contiennent ; quand ils se contractent, leur partie la plus large, « équatoriale », leur « ventre », se déplace dans une direction proximale par rapport à la racine du membre, comme on peut le voir sur le triceps sural lorsqu'on se tient sur la pointe des pieds. Ce mouvement produit un massage « vers le haut » des veines profondes.

A cette phase « systolique » de la contraction musculaire fait suite une phase « diastolique » correspondant au relâchement du muscle, lors de laquelle se fait l'appel sanguin ; les veines profondes sont à ce moment vides de sang et

leurs parois, après avoir été comprimées, reprennent leur forme normale, cette réplétion entraîne une pression négative. Cette action de « pompe aspirante musculaire » (« pump out action ») a pu être mesurée au niveau du membre inférieur. BARCROFT et DORNHURST demandent à un sujet de placer sa jambe dans un système clos, dont on peut mesurer les variations de pression, et d'effectuer un certain nombre de contractions musculaires, dont la force est mesurée au dynamomètre. Il y a une diminution de volume à chaque contraction et une augmentation à chaque relâchement. Si on place autour de la cheville un manchon pneumatique, afin de créer un obstacle au courant sanguin, on constate qu'une pression de 90 à 100 mm de mercure permet encore des variations de volume normales. Ce que les auteurs interprètent en disant que les muscles de la jambe sont capables d'aspirer normalement le sang veineux malgré une résistance de 100 mm de mercure.

Dans une physiologie un peu simpliste, on peut concevoir au membre inférieur un groupe « musculo-veineux » fémoral et un autre musculo-veineux tibial. La ténotomie qui diminue l'action des muscles de la jambe, et l'ankylose du genou qui diminue l'action du quadriceps, entraînent une hyperpression veineuse à l'exercice (BOYD et coll.).

La veine poplitée représente un conduit valvulé entre les deux groupes. Le creux poplité est comme le pli du coude, l'aisselle, le pli de l'aine, un type de confluent veineux ; là se donnent rendez-vous et convergent les veines tibiales, les veines péronières et les collatérales de la veine poplitée selon des combinaisons très variables et parfois en un lacis veineux inextricable (plexus sural de BRAUNE). Les mouvements de flexion et d'extension du genou, suivant qu'ils tendent ou relâchent l'aponévrose poplitée, compriment le plan veineux, ou au contraire, créent autour de lui une atmosphère de faible pression qui favorise l'appel du sang dans la veine principale.

Le retour veineux se fait facilement si les contractions des différents groupes musculaires sont rythmées, intermittentes, de courte durée et se font segment par segment. Mais si tout le membre se trouve en état de contraction au même moment, ou si les contractions de groupes musculaires différents se suivent l'une l'autre avec une grande rapidité, les veines profondes pourraient se trouver comprimées simultanément, ce qui conduirait à un blocage de la circulation veineuse. Afin de prévenir une telle éventualité, il existe un deuxième système veineux qui, lui, est superficiel, et par suite n'est pas soumis à la compression musculaire. Ainsi, la circulation de retour a la possibilité de contourner un groupe musculaire en état de contraction et, passant outre, de se jeter dans une veine profonde en aval.

Précisons plus anatomiquement ces données.

De la direction des valvules dans les branches anastomotiques, Houzé a déduit qu'au pied le sang va des veines profondes aux veines superficielles et des veines plantaires aux veines dorsales. Au repos, les veines de la plante se remplissent ; dans l'appui sur le sol, les espaces intermétatarsiens et les orifices de l'aponévrose s'élargissent, et le pied exprime, chasse le sang dans le réseau dorsal. Le sang peut alors se rendre dans les veines profondes de la jambe par le jeu des anastomoses, ou dans les veines superficielles qui sont en continuation directe avec l'arcade dorsale superficielle. La saphène externe naît de la marginale externe, chemine sur la face externe de la jambe, puis passe en arrière pour aller se jeter à la partie supérieure de la poplitée. Elle présente plusieurs anastomoses avec la saphène interne : une à la partie inférieure de la jambe, une autre, moyenne, au-dessous des jumeaux, une troisième enfin, supérieure ou ascendante, qui naît dans sa partie terminale, remonte sur la face postérieure de la cuisse, puis passe en avant, s'accole à la saphène interne et s'y ouvre à une hauteur variable ; ses valvules empêchent que le sang y reflue de la saphène

interne. La saphène interne ou grande saphène naît à la face interne du pied, passe en avant de la malléole et longe la face interne de la jambe, du condyle interne, puis de la cuisse, pour s'ouvrir dans la veine fémorale commune, après avoir perforé le fascia cribriformis et décrit une courbe au-dessus du ligament d'Allan Burns. Les deux veines ont un certain nombre d'affluentes, la saphène interne reçoit à sa partie terminale des veines qui n'appartiennent plus au membre inférieur : sous-cutanée abdominale, honteuse externe et circonflexe iliaques. Des deux veines, c'est surtout la saphène interne qui communique par des perforantes avec le système veineux profond de la jambe. Ces perforantes peuvent être, soit des voies neutres, avalvulées (la plupart pour KLOTZ), soit des veines avec valvules conduisant le sang de la profondeur à la superficie, pour une faible part, les plus nombreuses pour POIRIER et CHARPY, conduisant le sang de la superficie à la profondeur. Ces mêmes auteurs ont d'ailleurs constaté que pour certaines anastomoses, la veine saphéno-tibiale postérieure par exemple, les valvules pouvaient avoir des orientations variables selon les individus.

A la cuisse, la saphène interne présente peu ou pas de communicantes, la plus constante étant une perforante avec la veine fémorale.

POIRIER et CHARPY rapportent également deux expériences intéressantes. Si on injecte un liquide coloré, sur le cadavre, dans la portion pédieuse de la saphène interne, l'injection remplit toutes les veines profondes de la cuisse et de la jambe jusqu'au talon ; si on pousse l'injection par les veines tibiales postérieures, on remplit toujours le système de la saphène interne jusqu'au même niveau. Ce qui montre avec quelle facilité la circulation de la saphène interne est dérivée vers le réseau veineu profond.

Lorsque les veines intramusculaires sont vigoureusement et longtemps comprimées, la charge de ramener le sang veineux est donc dévolue au réseau superficiel, et ses veines auront tendance à se dilater ; ce qui serait, pour F. Jones Wood, à l'origine des « varices des athlètes ». Les dilatations veineuses du bras chez certains travailleurs de force ont probablement la même origine. Pour que de telles dilatations du système veineux superficiel soient possibles, encore faut-il qu'il soit entraîné à des dilatations importantes et brusques, et que l'afflux sanguin artériel soit, lui aussi, rapide et suffisant. Et, appliquant son interprétation jusqu'au pesage, K. Hasebroek écrit : « C'est aux veines superficielles que l'on reconnaît un bon cheval de course. »

On peut également expliquer l'origine des varices des personnes sédentaires qui exercent leur métier debout, par l'action de la pesanteur qui s'oppose au retour du sang veineux. Les veines profondes ne peuvent en effet se dilater beaucoup parce qu'elles sont enchâssées dans les muscles, eux-mêmes engainés dans des aponévroses inextensibles. C'est encore le réseau veineux superficiel qui supportera le poids de la masse sanguine et aura tendance à se dilater.

Les muscles du membre inférieur effectuent bien constamment des contractions pour maintenir l'équilibre de l'homme debout, même immobile, mais ces contractions sont faibles, et bien que leur action ne soit pas négligeable, elle est insuffisante pour assurer un retour veineux suffisant. Lorsqu'un sujet reste trop longtemps en station debout immobile, le sang a tendance à stagner dans les parties basses du corps, il en résulte un déficit de l'irrigation des parties hautes, d'où sensation de vertige, d'éblouissements et même lipothymie (Fabre et Rougier) : c'est la classique perte de connaissance du jeune soldat trop longtemps au garde-à-vous.

De même, lorsque le système musculaire est entièrement en repos, relâché, le sang a tendance à s'accumuler à la

périphérie. Il en est ainsi dans le sommeil chez l'homme et chez les animaux qui dorment couchés. La mimique familière du réveil a pour effet de ramener le sang veineux vers le cœur : s'étirer pour que l'extension maximum et les contractions musculaires chassent le sang veineux des membres, bâiller pour créer une aspiration thoracique et une compression abdominale dont le résultat sera également un accroissement de l'apport veineux au cœur.

Influence de l'expansion artérielle.

Il est évident que les battements et l'expansion systolique des artères homologues des veines représentent également un facteur favorisant du retour veineux. Mais ceci est surtout valable pour les gros vaisseaux qui sont contenus dans une trame conjonctive serrée ou pour les organes enfermés dans une enveloppe non extensible : cerveau, œil, sinus caverneux...

Cependant, les battements artériels ont encore une autre influence ainsi que le révèlent les expériences étonnantes de K. Hasebroek. Cet auteur interpose dans un tube de caoutchouc deux clapets jouant le rôle de valvules et ne permettant le passage d'un liquide que dans un seul sens ; à ses deux extrémités, le tube est relié à deux manomètres et le système est rempli d'eau. Un petit « marteau à percussion », mû par un mouvement d'horlogerie, peut frapper sur le tube des coups d'une force de 10 grammes, à la cadence de 90 coups à la minute. Avec 30 percussions seulement, on enregistre une élévation de 24 mm de la colonne liquidienne du manomètre situé « en aval » par rapport au sens des valvules.

Une deuxième expérience est encore plus intéressante. L'auteur place en parallèle au premier tube un deuxième tube de caoutchouc beaucoup plus souple que le premier, et d'un diamètre plus petit, possédant lui aussi des « valvules » et relié au même circuit liquidien. De plus, une

« anastomose » réunit entre eux les deux tubes. Les coups du marteau à percussion sont toujours frappés sur le premier tube. Il se produit alors des dilatations sur le deuxième tube, en amont des valvules. Et l'auteur de rappeler les observations *post-mortem* de TRENDELENBURG et SLAWINSKY, et *in vivo* de LEDDERHOSE, qui avaient précisément constaté la localisation des dilatations variqueuses en amont des valvules. Les dilatations du tube de caoutchouc étaient d'autant plus importantes qu'elles étaient plus proches de son extrémité terminale exactement, comme parfois dans les varices de la saphène interne qui sont plus importantes à la cuisse qu'à la jambe.

L'auteur fait également remarquer que chez des malades présentant une insuffisance cardiaque grave avec stase veineuse très importante, il n'y a pas pour cela apparition de varices ou, si ces varices existent, elles ne présentent pas une gravité particulière parce que la force des battements artériels est elle-même très diminuée.

Même si l'on n'accepte pas sans réserves les conclusions de HASEBROEK, il faut peut-être reconnaître que l'influence de l'expansion artérielle a un rôle plus grand dans la circulation de retour que celui qu'on lui accorde généralement.

RÔLE DU TONUS VEINEUX.

L'existence de ce tonus a pu être prouvée par l'enregistrement des variations de la pression veineuse en décubitus indépendantes de toute modifications de l'activité respiratoire ou musculaire. Il existerait des oscillations toniques rapides d'une durée de 20 à 60 secondes et des variations plus lentes durant 5 à 10 minutes. Les changements de tonus veineux joueraient un rôle dans la circulation en modifiant la résistance au flot sanguin et en faisant varier la capacité des veines. Les mécanismes régulateurs peuvent être physiques, chimiques ou nerveux.

Nous citerons uniquement un facteur physique, parce qu'il a été étudié dans l'épreuve de la marche : la chaleur. Henry et Gauer provoquent par la chaleur sèche une vasodilatation au niveau du membre inférieur chez des témoins. Ils constatent alors que la pression veineuse ambulatoire, malgré des mouvements très vigoureux, ne descend pas au-dessous de 70 mm de mercure, alors qu'à une température normale, des mouvements, même involontaires, pour maintenir l'équilibre postural, suffisent à réduire la pression à 50 mm de mercure. Il est d'ailleurs bien connu que les variqueux voient leurs troubles s'améliorer l'hiver et s'aggraver l'été et que certaines professions qui obligent à travailler à la chaleur humide favorisent l'apparition des varices (blanchisseurs, teinturiers...).

Rôle du tonus musculaire.

Henderson et ses collaborateurs ont mesuré le tonus musculaire et ont trouvé que ses variations étaient toujours de même sens que celles — au moins théoriques — de la pression veineuse : augmentation par l'injection de strychnine ou l'inhalation de gaz carbonique, diminution dans le shock, les états morbides, l'anesthésie, l'hyperpnée, les interventions chirurgicales. Pour ces auteurs, la pression veineuse « effective » est essentiellement déterminée par l'aspiration thoracique et le tonus musculaire.

Rôle de la pesanteur.

Enfin, la pesanteur, dont le rôle est favorisant pour la circulation veineuse dans la partie supérieure du corps, joue au niveau du membre inférieur un rôle défavorable.

Telles sont, schématiquement décrites, les différentes causes de la circulation veineuse. Les variations d'une seule d'entre elles peuvent se répercuter sur la pression veineuse ambulatoire, et il convenait de les citer toutes, bien que leurs modalités d'action soient complexes et étroitement intriquées.

COMMENTAIRES DES RÉSULTATS

Nos résultats ne peuvent être comparés qu'à ceux qui sont exprimés par rapport à une valeur de référence, la pression veineuse orthostatique du sujet examiné par exemple. La valeur absolue de la chute de pression ne peut avoir d'intérêt en elle-même. Dire, comme certains auteurs, que « la chute de pression chez des malades présentant des varices essentielles est de 27 cm d'eau » ne pourrait avoir de valeur que si tous les individus étaient de la même taille ; encore faudrait-il qu'ils aient une même pression veineuse orthostatique. Les résultats exprimés par rapport à un repère anatomique par les auteurs utilisant un manomètre à eau fixe, ne sont pas non plus comparables. C'est dire que nous ne nous intéresserons pratiquement qu'aux expérimentateurs modernes.

Rappelons les chiffres moyens que nous avons trouvés chez nos témoins :

— Rapport Pression veineuse / Pression hydrostatique = 86 %.

— Pourcentage de chute à la marche = 45,1 %.

— Temps de chute = 28 secondes.

— Temps de retour = 63 secondes.

Le rapport pression veineuse / pression hydrostatique (celle-ci très approximativement mesurée comme nous l'avons déjà dit), est inférieur à 100 %. Il en sera d'ailleurs de même chez nos malades, sans qu'on puisse établir de corrélation bien nette entre l'état circulatoire du membre inférieur et les chiffres trouvés. RUTLEDGE, qui a utilisé

le même repère que nous, fait les mêmes constatations avec un manomètre à eau et trouve des pourcentages également très variables (entre 40 %, 20 % et 91 %). Pour DECAMP, la pression veineuse serait représentée par une colonne de sang atteignant le quatrième espace intercostal, pour VAINO SEIRO le cinquième, pour POLLACK le troisième, et pour WALKER l'appendice xyphoïde. Il faut compter avec l'inertie de l'appareil, surtout du manomètre à mercure. En effet, BOYD a réalisé des mesures avec le manomètre à mercure, puis avec le manomètre à eau, et il a évidemment constaté que le deuxième donnait des valeurs se rapprochant beaucoup plus de la projection de l'aire cardiaque que le premier. En résumé, il ne semble pas qu'il y ait beaucoup de renseignements à retirer de ce rapport.

Le pourcentage de chute à l'épreuve de la marche que nous trouvons confirme les résultats des auteurs italiens (IMPALLOMENI : 40 %), qui utilisent aussi l'aiguille intraveineuse de petit calibre comme moyen de ponction, mais reste très inférieur aux statistiques des Anglo-Saxons qui dénudent la veine et la cathétérisent avec un tube de polythène d'un diamètre intérieur au moins égal à 1 mm. (60 % à 66 %).

Le temps de chute moyen est également plus élevé que pour nos prédécesseurs : 28 secondes contre 20 secondes pour IMPALLOMENI, et 14 s. 5/10 pour DECAMP, qui sont d'ailleurs les seuls à s'y être intéressés. Le temps de retour est également plus élevé : 63 secondes contre 20 secondes pour IMPALLOMENI, 31 secondes pour POLLACK et 33 secondes pour DECAMP. Notons que SCHNEEWIND et ses collaborateurs, qui enregistrent la pression de 15 secondes en 15 secondes, ne donnent pas les valeurs trouvées mais donnent leurs courbes. Les graphiques de SCHNEEWIND semblent assez bien confirmer nos résultats.

Les courbes de nos sujets témoins ne présentaient des oscillations qu'à la phase de chute et ces oscillations n'effec-

tuaient jamais de remontée par rapport à une valeur de pression déjà acquise. On peut parfois cependant constater lors de la première contraction musculaire, une très légère augmentation de pression, qui correspondrait à une « mise en tension » du système veineux et des valvules et à une légère inversion du courant (?).

Les différences que présentent nos résultats avec ceux de nos prédécesseurs peuvent s'expliquer surtout par le mode de ponction différent que nous pratiquons. L'aiguille intraveineuse, par son calibre étroit, ne permet que des enregistrements des variations de pression beaucoup plus lents (les temps sont allongés), mais elle permet aussi de ponctionner des veines beaucoup plus fines dans lesquelles les variations de pression, même physiologiques, sont peut-être moins rapides. L'aiguille, par contre, a le mérite de ne pas entraver la circulation dans la veine explorée, alors que le tube de polythène doit obstruer cette veine, surtout s'il s'y surajoute un spasme. De plus, nous avons cherché systématiquement à explorer les veines du pied plutôt que celles de la cheville ou du tiers inférieur de la jambe, toutes les fois où cela était possible. Cette manière de procéder résultait davantage d'un esprit de système plutôt que d'un motif bien raisonné ; après coup, nous nous apercevons que cette méthode a eu l'avantage de nous maintenir toujours en amont des manifestations variqueuses ou dermatologiques. Enfin, pour nos premières expérimentations, il faut compter avec l'importante inertie du mercure.

Ces réserves faites, le sens des variations de la pression confirme les résultats de nos prédécesseurs.

En ce qui concerne l'épreuve de Valsalva, nos témoins ont montré, après une chute de pression correspondant à l'inspiration forcée, une augmentation de pression lente et progressive ne dépassant pas 8 mm de mercure. D'autres témoins n'ont montré qu'une chute de pression assez importante (10 mm Hg), puis, celle-ci étant compensée,

devaient généralement terminer l'épreuve, leur résistance étant à bout, après une durée d'environ 20 secondes à dater du début de l'inspiration forcée. Avec garrot, il ne se manifestait plus que les chutes de pression et jamais les augmentations.

Si le rappel physiologique de la contraction musculaire que nous avons fait au chapitre précédent permet d'entrevoir le mécanisme de la « pompe musculo-veineuse » et de comprendre la manière dont le sang est chassé du membre inférieur après avoir été aspiré, la chute de la pression veineuse nous donne une idée de la puissance de ce mécanisme. Rappelons que la pression se définit comme la force qui s'exerce sur l'unité de surface ; la pression veineuse que nous mesurons est donc indépendante de la masse sanguine qui séjourne au membre inférieur et dépend uniquement de la hauteur de la colonne sanguine. Cependant, les classiques affirment que cette colonne sanguine ne peut être segmentée, parce que, disent-ils, la circulation serait alors interrompue, ce qui est « physiologiquement impossible ». Or, l'inertie de la masse sanguine, de notre appareillage, et nos erreurs de technique, sont tout de même insuffisantes pour expliquer qu'à un moment donné la pression veineuse soit inférieure de 50 % à sa valeur orthostatique. Et, à ce moment, comment la colonne sanguine peut-elle ne pas être segmentée ?

Discussion des résultats obtenus chez les variqueux.

Les malades variqueux n'ont jamais atteint un pourcentage de chute égal ou supérieur à 30 %, sauf dans l'observation n° 9 où la malade présentait des varices essentielles remarquablement bien tolérées et strictement unilatérales. Les temps de chute sont voisins de la normale (entre 4 s. et 37 s.), les temps de retour sont diminués (entre 10 s. et 48 s.).

La pose d'un garrot modérément serré sous le genou a toujours amélioré la chute de pression chez ces malades et a allongé les temps de chute et de retour, c'est-à-dire a rapproché beaucoup des conditions normales, ce garrot jouant le rôle d'une véritable valvule. Le garrot, en oblitérant les veines superficielles, empêche le reflux veineux si l'insuffisance valvulaire est en aval et, si cette insuffisance est située en amont, oblige tout le sang veineux superficiel à emprunter la voie profonde qui, chez ces malades, est encore théoriquement intacte. Il allonge le temps de retour en interdisant de la même manière un reflux veineux.

Lorsque la courbe présentait des oscillations nettes pendant la marche, le port du garrot ne modifiait pratiquement pas l'amplitude de ces oscillations. IMPALLOMENI voit là la manifestation d'une insuffisance des communicantes, ce qui se comprend ; mais nous n'avons pas assez d'observations pour en juger.

Si l'effort fourni dans l'épreuve de la marche varie beaucoup avec chaque individu, il reste suffisant pour amener la pression veineuse à son niveau d'activité ; il en est autrement dans l'épreuve de VALSALVA. Chez nos témoins qui comprenaient le sens de l'épreuve et savaient la pratiquer, les résultats sont certes valables. Il en ira différemment pour nos malades chez lesquels l'épreuve de VALSALVA sera plus souvent imparfaitement remplacée par un exercice de poussée abdominale. Soulignons que le garrot a toujours supprimé l'augmentation de pression ; enfin, chez deux sujets (obs. n° 7 et n° 10), l'augmentation a été assez importante et, surtout, immédiate (+ 20 et + 18 mm Hg).

Dans l'observation n° 7, le malade était atteint d'une périphlébite, les temps de chute et de retour sont très diminués (4 et 10 s.), le garrot a nettement amélioré la chute qui passe de 8 % à 25 %. Il est vrai qu'il ne s'agissait que d'une périphlébite légère, qui avait très rapidement guéri.

Chez ce même malade, l'épreuve de VALSALVA a entraîné une augmentation immédiate et importante de la pression qui passe de 80 à 130 mm de mercure ; le garrot a supprimé cette augmentation. Cette importante hyperpression est cependant bien loin d'atteindre celles qui ont été constatées par DELBET (260 mm Hg) et par ADAMS (224 mm. Hg). Les mesures de pression intra-abdominale réalisées par MURPHY et MENGERT à l'aide d'un ballonnet intravaginal relié à un manomètre, montrent d'ailleurs à l'effort des pressions qui atteignent 200 mm de mercure. Sans évidemment atteindre de telles valeurs, on peut supposer que la pression abdominale réalise à chaque instant des poussées brusques à l'effort, dans les changements de position et dans les mouvements inspiratoires forcés. Et on peut considérer le système veineux des membres inférieurs comme constamment soumis en orthostatisme à un régime de surpression exercé dans son ensemble par les contractions musculaires du membre inférieur et dans sa partie haute par les variations de la pression intra-abdominale. A cela s'ajoute la nécessité d'adaptations rapides aux variations, la pression veineuse orthostatique, par exemple, étant égale à au moins cinq fois celle de décubitus. Et l'on ne peut que s'étonner de l'extraordinaire résistance du système veineux.

RÉSULTATS OBTENUS CHEZ DES PHLÉBITIQUES.

La marche chez les phlébitiques, ou plus exactement chez des malades présentant des séquelles de phlébite (maladie post-phlébitique), n'entraîne qu'une faible chute de pression (maximum 16 %), et parfois une augmentation de la pression. Le garrot peut, soit améliorer ces phénomènes, soit, et c'est le plus fréquent, ne pas les modifier. Bien que l'épreuve du garrot n'ait pas été pratiquée dans les deux cas d'augmentation de pression à la marche, il est probable que celui-ci les aurait aggravés.

Si le garrot n'améliore rien, c'est que l'insuffisance valvulaire porte essentiellement sur la voie profonde.

Syndrome « bas de jambe ».

Le pourcentage de chute chez ce malade est faible, 13,5 %, et n'est pas modifié par le garrot, ce qui fait penser à une insuffisance veineuse profonde.

Artéritiques variqueux.

L'observation n° 19, qui concerne un malade artéritique après sympathectomie lombaire, montre avec le garrot une diminution de la chute de pression à la marche et, par contre, une normalisation des temps. La voie profonde doit être atteinte et le retour veineux est dérivé vers le système superficiel qui est extrêmement dilaté en orthostatisme, sans que l'on puisse parler de varices. L'observation du deuxième malade ne montre pas de résultats différents de ceux obtenus dans les varices essentielles.

En résumé, l'épreuve de la marche permet de diagnostiquer les troubles veineux profonds. Si la chute de pression est faible et que le garrot l'améliore nettement, c'est que seule la voie superficielle est atteinte. Il y a insuffisance veineuse profonde, si la chute est faible et n'est pas améliorée ou est même aggravée par le garrot, ou si la chute est remplacée par une augmentation de la pression. Si la chute est normale, ou au voisinage de la normale, et que le garrot ne la modifie pas, il n'y a pas de troubles veineux.

Rappelons que l'on peut remplacer le garrot au genou par la compression haute de la saphène (Impallomeni).

Pour confirmer les résultats, il faut tenir compte des temps ; le temps de chute n'est pas modifié mais le temps de retour est diminué chez les variqueux. Chez les artéritiques (sans troubles veineux associés comme dans nos observations), SCHNEEWIND a constaté que la chute et le temps de chute étaient normaux, mais que le temps de retour était d'autant plus allongé (au delà de 2 minutes), que les troubles artériels étaient plus accentués.

APPLICATIONS

L'épreuve de la marche dans la mesure de la pression veineuse représente actuellement le seul test fonctionnel objectif et mesurable de la valeur de la circulation de retour du membre inférieur. Certes, les phlébologues utilisent avec maîtrise les tests de TRENDELENBURG et de PERTHES et les renseignements qu'ils en retirent permettent de mettre en évidence et de localiser avec assez de précision une insuffisance valvulaire. Mais encore faut-il que l'insuffisance veineuse se manifeste sous forme de varices. De plus, les résultats de ces tests sont trop souvent « douteux ».

En ce qui concerne la phlébographie, il est souvent difficile d'interpréter des films, même d'excellente qualité, parce que l'on ignore si les défauts de remplissage des veines par le produit opaque (filling defects) sont bien dus à des lésions organiques. La présence et la compétence des valvules soulève aussi bien des questions. On manque d'éléments de référence solides, surtout dans les cas douteux, les phlébographies réalisées chez des sujets normaux étant trop rares et les variations anatomiques et physiologiques chez ces mêmes sujets étant trop nombreuses. « C'est pourquoi, dit BOYD, il est devenu nécessaire de posséder un test fonctionnel de l'efficience veineuse en plus des informations d'ordre anatomique fournies par la phlébographie. » Cet auteur, ainsi que MOORE, ont déjà réalisé un grand nombre d'examens ainsi couplés pression veineuse - phlébographie et en tirent la conclusion que le test de la marche est « le reflet le plus fidèle de l'état des veines ». Pour MOORE, le premier examen à pratiquer envers

un variqueux est d'abord la mesure de la pression veineuse, puis, si besoin, la phlébographie ascendante, enfin la phlébographie rétrograde.

L'intérêt du test n'est pas moins grand comme critère thérapeutique que comme moyen de diagnostic. En effet, multiples sont les traitements médicaux et chirurgicaux des troubles veineux, mais il est bien difficile de les estimer à leur valeur exacte. Prenons le cas d'un malade hospitalisé pour ulcère variqueux et pour varices. D'abord le malade reste alité ; son ulcère est traité énergiquement : antibiotiques, pâtes dermatologiques, hydrolysats, greffes. On fait un bilan général du malade et on corrige ses déficiences (crase sanguine) s'il y a lieu. Puis après l'intervention chirurgicale, le malade part en convalescence : on lui a ordonné le port d'une bande élastique à mettre le matin avant le lever, on lui a prescrit un traitement médical adjuvant, on lui a donné des conseils d'hygiène. Le malade est guéri, mais quelle en est la raison exacte? L'intervention chirurgicale, la contention, le « nettoyage » de son ulcère ou les conseils d'hygiène qui ne sont pas négligeables? La guérison peut d'ailleurs n'être qu'apparente et l'insuffisance veineuse a fort bien pu rester ce qu'elle était. C'est pourquoi la mesure de la pression veineuse ambulatoire avant et après un traitement permet de porter un jugement quasi-irréfutable sur celle-ci. Il faut reconnaître que les mesures pratiquées jusqu'à présent avec un recul suffisant et qui ont surtout porté sur l'opération de Gunnar BAUER (ligature de la veine poplitée), sont très défavorables.

Enfin, chez des artéritiques, le test de la marche présente le même intérêt pour savoir si l'intervention a été efficace et suffisante, selon que le temps de retour a été ou non ramené à la normale.

Nous avons parlé des interventions chirurgicales comme exemple, mais le test est également utilisable pour apprécier l'efficacité d'un traitement médical ou thermal.

Il nous semble vivement souhaitable que l'emploi de l'épreuve de la marche, dans la mesure de la pression veineuse du membre inférieur, se généralise. Face au véritable fléau social (1) que représentent les troubles veineux du membre inférieur, il y a là un instrument de recherche, un moyen d'investigation diagnostique et un élément de critère thérapeutique.

N.B. - (1) Aux Etats-Unis, les varices tiennent le 7e rang des 28 maladies chroniques les plus fréquentes. Au Danemark, la fréquence de l'ulcère variqueux est la même que celle du diabète, de la tuberculose osseuse et du cancer. En 1945, une compagnie d'assurances d'Oslo, pour 185 cas d'ulcère variqueux, a indemnisé en moyenne 37 jours de maladie pour chaque malade.

Pendant l'année 1954, en France, la Sécurité Sociale a admis à bénéficier de l'assurance longue maladie 3.245 malades, pour « maladie des veines », contre 2.717 pour diabète ; pendant la même année, elle a versé des pensions d'invalidité à 526 personnes pour maladie des veines contre 482 pour diabète.

CONCLUSIONS

1° Dans cette étude de la pression veineuse du membre inférieur, l'historique du test de la marche a été fait et ses différentes méthodes ont été passées en revue.

2° La mesure de la pression veineuse a été réalisée dans les veines superficielles du dos du pied, ou du tiers inférieur de la jambe, à l'aide d'un manomètre à mercure, puis d'un électro-piézographe, en utilisant la technique de la perfusion de sérum physiologique hépariné, la ponction veineuse étant faite avec une aiguille de diamètre 8/10 à 10/10 mm.

3° La pression veineuse orthostatique est égale en moyenne à 86 % de la pression hydrostatique calculée.

4° A la marche, la pression veineuse d'un sujet normal fait une chute d'environ 45 % par rapport à sa valeur orthostatique, le temps de chute moyen étant de 28 secondes et le temps de retour moyen de 63 secondes.

5° Chez un variqueux, la chute n'atteint jamais 30 %. Le temps de chute est approximativement égal à la normale, le temps de retour est diminué. Chez des malades présentant des séquelles graves de phlébite, la chute de pression est minime et peut même être remplacée par une augmentation.

6° La pose d'un garrot modérément serré sous le genou améliore les résultats chez les variqueux, ne les modifie pas ou les aggrave dans la maladie post-phlébitique.

7° L'épreuve de VALSALVA entraîne une faible augmentation de la pression veineuse chez le sujet normal et, chez

le variqueux, une augmentation d'autant plus rapide et d'autant plus nette que l'insuffisance valvulaire est plus accentuée.

8° L'épreuve de la marche dans la mesure de la pression veineuse représente le seul test fonctionnel objectif de la circulation de retour du membre inférieur. Son emploi mérite de se généraliser en raison de sa valeur diagnostique, utilisée isolément ou en association avec la phlébographie, et pour son intérêt de critère thérapeutique.

SERMENT

En présence des Maîtres de cette Ecole, de mes condisciples, je promets et je jure d'être fidèle aux lois de l'honneur et de la probité dans l'exercice de la Médecine

Je donnerai mes soins à l'indigent et n'exigerai jamais un salaire au-dessus de mon travail. Admis dans l'intérieur des maisons, mes yeux ne verront pas ce qui s'y passe, ma langue taira les secrets qui me seront confiés, et mon état ne servira pas à corrompre les mœurs ni à favoriser le crime.

Reconnaissant envers mes Maîtres, je tiendrai leurs enfants et ceux de mes confrères pour des frères, et, s'ils devaient apprendre la médecine ou recourir à mes soins, je les instruirais et les soignerais sans salaire ni engagement.

Si je remplis ce serment sans l'enfreindre, qu'il me soit donné de jouir heureusement de la vie et de ma profession, honoré à jamais parmi les hommes; si je le viole et que je me parjure, puissé-je avoir un sort contraire.

Vu :
Le Doyen,
R. SIGALAS

Vu :
Le Président du Jury,
L. MASSÉ

VU ET PERMIS D'IMPRIMER.
Bordeaux, le 7 Décembre 1955

Le Recteur,
E. DELAGE

BIBLIOGRAPHIE

ADAMS (John C.). — « Etiological factors in varicose veins of the lower extremities » (*Surg., Gyn. and Obst.*, 1939, **69**, 717-725).

BARCROFT (H.) et DORNHURST (A.-C.). — « The « pump out » action of the calf muscles » (*Jour. of Phys.*, 1948, **108**, 39).

BEECHER (H.-K.), FIELD (E.) et KROGH (A.). — « A method of measuring venous pressure in the human leg during walking » (*Skand. Archiv für Phys.*, 1936, **73**, 7-16).

— « The effect of walking on the venous pressure at the ankle » (*Skand. Archiv für Phys.*, 1936, **73**, 133-141).

BOYD (A.-M.), CATCHPOLE (B.-N.), JERSON (R.-P.) et ROSE (S.-S.). — « Some observations on the venous pressure estimations in the lower limb » (*J. of Bone and Joint Surg.*, 1952, **345**, 599-607).

— « Major venous ligation in the treatment of post-phlebitic sequelae » (*Lancet*, 1953, **2**, 113-115).

— « The technic and interpretation of lower limb phlebography » (*Ann. of Surg.*, 1953, **138**, 726-733).

DECAMP (P.-T.) et collaborateurs. — « Ambulatory venous pressure studies in post-phlebitic and other disease states » (*Surg.*, 1951 **29**, 365-380).

— « Ambulatory venous pressure determinations in post-phlebitic and related syndromes » (*Surg.*, 1951, **29**, 44-70).

DECAMP (P.-T.) et WITZ (J.-P.). — « Etude sur la pression veineuse ambulatoire. Technique et résultats » (*Presse Méd.*, 1953, **61**, 526-527).

DUOMARCO (J.) et RIMINI (P.). — « La pression venosa en los miembros inferiores en condiciones normales y en la insuffisienca cardiaca congestiva » (*Revist. Argent. de Cardio.*, 1950, **27**, 249-254).

FABRE (R.) et ROUGIER (G.). — *Physiologie médicale* (1 vol., Maloine édit., Paris, 1954).

HALES (Stephen). — *Hæmastatique ou la statique des animaux. Expériences faites sur des animaux vivants* (traduit par de Sauvage. Héritier Cramer et frères Philibet, Genève, 1744).

HASEBROEK (K.). — « Uber die Bedeutung der arterienpulsationen für die Stromung in den Venen und die Pathogenese der Varicen » (*Pflüger's Archiv für die ges. Phys.*, 1916, **163**, 191-238).

HENDERSON, OUGHTERSON, GREENBERG et SEARLE. — « Intramuscular pressure and venous return of blood » (*Am. J. of Phys.*, 1935-36, **114**, 261-268).

HENRY (J.-P.) et GAUER (O.-H.). — « The influence of temperature upon venous pressure in the foot » (*J. of Clin. Invest.*, 1950, **29**, 855-861).

HERMANN (H.). — *Physiologie de la circulation du sang* (1 vol., Camugli, édit., Lyon, 1945).

HOJENSGARD (I.-C.) et STURUP (H.). — « Venous pressure in primary and post-thrombotic varicose veins » (*Acta Chir. Scand.*, 1949-50, **99**, 133-153).

IMPALLOMENI (G.). — « La pressione venosa nelle varici essentzialli e sintomatiche » (*Minerva Chir.*, 1953, **8**, n° 1, 1-4).

IMPERATI (L.) et D'ERRICO (G.). — « La pressione venosa nelle varici et le sue basi anatomofisiologiche » (*Il Prog. Med.*, 1949, **5**, 332-337).

JUSTIN-BESANÇON (L.) et MAURICE (P.). — *La pression veineuse périphérique* (1 vol., Masson édit., Paris, 1952).

LIEDHOLM KNUT. — « Der Venendruck beim valsalvaschen Versuch » (*Acta Med. Scand.*, Suppl. 106, 1939).

Mc Pheeters (H.-O.), Merkert (C.-E.) et Lundblad Roy (A.). — « The mechanics of the reverse flow of blood in varicose veins as proved by blood pressure readings » (*Surg., Gyn. and Obst.*, 1932, **55**, 298-302).

Moore (H.-D.). — « Ligation of the popliteal vein for ulcers of the leg » (*Lancet*, 5 mars 1955, **268** : **6862**, 480-481).

— « An evaluation of venography and venous pressure in the study of the leg veins » (*Brit. Jour. of Surg.*, 1954, **41**, 633-639).

Murphy (Dou.. P.) et Mengert William (F.). — « Intra-abdominal pressures created by voluntary muscular effort » (*Surg., Gyn. and Obst.*, 1934, **58**, 150-154).

O'Keefe (A.-F.), Warren (R.) et Donaldson (G.-A.). — « Venous circulation in lower extremities following femoral vein interruption » (*Surg.*, 1951, **29**, 267-270).

Poirier (P.) et Charpy (A.). — *Traité d'anatomie humaine* (Masson édit., Paris, 1931).

Pollack (A.-A.) et Wood (E.-H.). — « A portable electrical manometer suitable for continuous indication of peripheral venous pressure » (*Am. Heart Jour.*, 1948, **36** (6), 899-905).

— « Venous pressure in the saphenous vein at the ankle during exercise and changes in posture » (*J. of appl. Phys.*, 1948-49, **1**, 649-662).

Pollack (A.-A.) et Taylor (Bowen E.). — « The effect of exercice and body position on the venous pressure at the ankle in patients having venous valvular defects » (*Jour. of Clin. Invest.*, 1949, **28**, 559-570).

Salasc. — *Contribution à l'étude de la tension veineuse périphérique dans les varices des membres inférieurs* (thèse Paris, 1925).

Rutledge (D.). — *Studies on the venous pressure* (thèse, dactylographiée. Graduate school of University of Minnesota, avril 1941).

Schneewind (John H.). — « The walking venous pressure test and its use in peripheral vascular diseases » (*Ann. of Surg.*, 1954, **140**, 137-149).

SCHNEEWIND (John H.), MANSOUR (Chad. N.) et GROVE (William J). — « The walking venous pressure test in relation to occlusive arterial disease in the lower extremities » (*Surg., Gyn. and Obst.*, 1955, **100**, 697-702).

SMIRK (F.-H.). — « Observations on the causes of œdema in congestive heart failure » (*Clin. Sc.*, 1935-36, **2**, 317).

STERLING (E.-W.). — « The effect of altering arterial flow on ambulatory venous pressure in post-phlebitic extremities » (*Surg., Gyn. and Obst.*, 1954, **99**, 756-760).

STURUP (H.) et HOJENSGARD (I.-C.). — « Venous pressure in the deep veins of the lower extremity of patients with primary and post-thrombotic varicose veins » (*Acta Chir. Scand.*, 1949, **99**, 526-536).

— « Venous pressure in varicose veins in patients with incompetent communicating veins » (*Acta Chir. Scand.*, 1949-50, **99**, 518-525).

TAJAN (Y.) et MASSÉ (Cl.). — « Description d'un électropiézographe enregistreur » (*Bordeaux Chir.*, fasc. 4, oct. 1952 ; et *Presse Méd.*, 1953, **61**, 225).

VAINO SEIRO. — « Uber Elutdruck und Blutkreislauf in den Krampfadern der unteren Extremitaten » (*Acta Chir. Scand.*, 1937, **80**, 41-81).

VAN HOVE (R.). — « A propos des varices superficielles du membre inférieur » (*Acta Chir. Belgica*, 1950, **49**, 729-746).

VEAL (J.-R.) et HUSSEY (H.-H.). — « The use of exercice tests in connection with venous pressure measurements for the detection of venous obstruction in the upper and lower extremities » (*Am. Heart J.*, 1940, **20**, 308-321).

VILLARET (M.), SAINT-GIRONS (Fr.) et JUSTIN-BESANÇON (L.). — *La pression veineuse périphérique* (Masson édit., Paris, 1930).

WALKER (A.-J.). — « Treatment of post-phlebitic leg and application of venous pressure measurement » (*Brit. Med. Jour.*, 1950, **2**, 1307-1311).

WALKER (A.-J.) et LONGLAND (C.-J.). — « Venous pressure measurement in the foot in exercise as an aid to investigation of venous disease in the leg » (*Clin. Science*, 1950, **9**, 101-114).

WARREN (R.), WHITE (E.-A.) et BELCHER (C.-D.). — « Venous pressure in the saphenous in normal, varicose and post-phlebitic extremities » (*Surg.*, 1949, **26**, 435-445).

WHITE (E.-A.) et WARREN (R.). — « The walking venous pressure test as a method of evaluation of varicose veins » (*Surg.*, 1949, **26**, 987-1002).

WINSOR (Travis) et BURCH (George E.). — « Phlebostatic axis and phlebostatic level reference levels for venous pressure measurements in Man » (*Proc. of the Soc. for Exp. Biol. and Med.*, 1945, **58**, 165-169).

WOOD (Jones F.). — « The relation of structure to function as seen in a mechanism of the venous system » (*Lancet*, 1917, **1**, 574-575).

BORDEAUX
IMPRIMERIE SAMIE
21-23, Rue Teulère

—

Dépôt légal N° 15.571 — 4e Trimestre 1955